

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Technologický postup provádění hydroizolace spodní stavby
Technological process of basement waterproofing system
instalation

Student:

Lucie Jarecká

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2017

Zadání bakalářské práce

Student: **Lucie Jarecká**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Specializace: 01 Příprava a realizace staveb
Téma: **Technologický postup provádění hydroizolace spodní stavby**
Technological process of basement waterproofing system instalation
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

V rámci bakalářské práce vypracujete projektovou dokumentaci zadaného objektu a technologický postup provádění HI spodní stavby. Bakalářská práce bude členěna na dvě části. Část stavební a část technologickou. Stavební část BP bude obsahovat projektovou dokumentaci zadaného objektu v rozsahu pro stavební povolení, tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí. Zadaný objekt je vícepodlažní, podsklepený zděný bytový dům. V technologické části BP zpracujete technologický postup montáže HI spodní stavby. HI navrhnete na základě předpokládaného hydrofyzikálního namáhání v dané lokalitě. Projektovou dokumentaci technologické části BP zpracujete v rozsahu pro provádění stavby.

Obsah BP

stavební část:

- Projektová dokumentace pro stavební část (rozsah pro stavební povolení),
- projektová dokumentace pro část technologie (prováděcí dokumentace),
- technická a průvodní zpráva (část A, B),
- tepelně-technické posouzení objektu (vybrané detaily v programu TEPLO, AREA),

Obsah BP část technologie:

- položkový rozpočet pro část technologie
- časový plán výstavby pro část technologie
- technologický postup zadané technologie
- výkres zařízení staveniště pro část technologie

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací

práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299,
ISBN80-227-2084-4.

[7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie
práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006,
s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

[8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

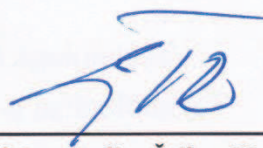
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Teslík**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 02.05.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 2.5.2017

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домии, же́ Выска́я шко́ла ба́ньска́я – Техни́ческая универси́тета Остра́ва (да́ле же́н ВШБ-ТУО) ма́я пра́во нев́ыде́лече́нне́ к сво́ей вну́трянне́й потре́бе бакала́рскую ра́боту у́жить (§ 35 одст. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užit dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домии, же́ оdevздáнием сво́ей ра́боты souhlasím се́ зveřejně́нием сво́ей ра́боты podle за́кона ч. 111/1998 Sb., о́ высо́ких шко́лах а́ о зме́нне́ а́ доплне́нии да́льших за́коно́в (за́кон о́ высо́ких шко́лах), ve зне́нии по́здже́jších пре́дписи́в, без о́hledу на́ вы́sledек же́е́й обха́йобы.

V Ostravě dne 2.5.2017

.....
podpis studenta

Anotace

Jarecká, L.: *Technologický postup provádění hydroizolace spodní stavby*, Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství 225, 2017, vedoucí práce: Ing. Jiří Teslík, text 102 stran formátu A4, 18 výkresů.

Předmětem mé bakalářské práce je vypracování projektové dokumentace bytového domu a technologického postupu provádění hydroizolace spodní stavby. Bakalářská práce je členěna na dvě části, část stavební a část technologickou. Stavební část zahrnuje projektovou dokumentaci pro stavební povolení, průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu a tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí. Řešený objekt je vícepodlažní, podsklepený zděný bytový dům. V technologické části BP je pak zpracován technologický postup montáže hydroizolace spodní stavby.

Cílem této práce je odborné a kvalitní provedení hydroizolace spodní stavby.

Klíčová slova

Hydroizolace, asfaltový pás, bytový dům, technologický postup, harmonogram, rozpočet

Anotation

Jarecká, L.: *Technological process of basement waterproofing system instalation*, Ostrava: VSB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Civil Engineering 225, 2017, supervisor: Ing. Jiří Teslík, text 102 A4 pages, 18 drawings.

The subject of this thesis is the elaboration of the project documentation of the apartment building and the technological process of the waterproofing of the lower structure. This bachelor thesis is divided into two parts, a construction part and a technological part. The construction part includes the project documentation for the building permit, the accompanying report, the summary technical report and the thermal technical assessment of the perimeter structures. The mentioned object is a multi-storey, basement brick apartment building. The technological process of assembly of the underground waterproofing is processed in the technological part.

The aim of this work is the professional and high quality waterproofing of the substructure.

Klíčová slova

Waterproofing of the bottom structure, asphalt strip, apartment house, technological proces, schedule, budget

1. Obsah

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Úvod | 3 |
| 2. | Stavební část | 4 |
| | A. Průvodní zpráva | 4 |
| | B. Souhrnná technická zpráva | 13 |
| 3. | Technologická část | 32 |
| | 3.1 Obecné informace | 32 |
| | 3.2 Namáhání objektu | 33 |
| | 3.3 Porovnání a výběr hydroizolace | 33 |
| | 3.4 Materiál | 35 |
| | 3.5 Spotřeba materiálů | 40 |
| | 3.6 Převzetí staveniště | 44 |
| | 3.7 Přípravenost staveniště | 44 |
| | 3.8 Doprava a skladování | 44 |
| | 3.9 Pracovní podmínky | 46 |
| | 3.10 Pracovní nářadí, pomůcky a vybavení | 47 |
| | 3.11 Personální obsazení | 47 |
| | 3.12 Pracovní postup | 48 |
| | 3.13 Možné poruchy a následná oprava hydroizolace | 67 |
| | 3.14 Jakost a kontrola kvality | 68 |
| | 3.15 Bezpečnost a ochrana zdraví | 69 |
| | 3.16 Ochrana životního prostředí | 69 |
| 4. | Závěr | 70 |
| 5. | Seznamy | 71 |
| | 5.1 Seznam legislativ, předpisů a norem | 71 |
| | 5.2 Seznam použité literatury | 72 |
| | 5.3 Seznam internetových zdrojů | 72 |

| | |
|--|----|
| 5.4 Seznam tabulek | 75 |
| 5.5 Seznam obrázků | 75 |
| 5.6 Seznam použitého software..... | 76 |
| 5.7 Seznam příloh..... | 76 |
| 6. Přílohy | 79 |
| Příloha č. 1 – Kontrolní list pro provádění hydroizolací..... | 79 |
| Příloha č. 2 - Tepelně technické posouzení objektu – stěna nadzemních podlaží..... | 83 |
| Příloha č. 3 - Tepelně technické posouzení objektu – suterénní stěna | 84 |
| Příloha č. 4 - Tepelně technické posouzení objektu – Jednoplášťová plochá střecha v minimální tl. Konstrukce..... | 85 |
| Příloha č. 5 - Tepelně technické posouzení objektu – Jednoplášťová plochá střecha v maximální tl. Konstrukce | 86 |
| Příloha č. 6 - Tepelně technické posouzení objektu – podlaha na terénu | 87 |
| Příloha č. 7 – Posouzení rohu spodní stavby..... | 88 |
| Příloha č. 8 – Položkový rozpočet..... | 89 |
| Příloha č. 9 – Harmonogram hydroizolace spodní stavby..... | 93 |

Seznam použitého značení

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| BOZP | bezpečnost a ochrana zdraví při práci |
| C | beton (concrete) |
| ČSN | česká technická norma |
| DN | průměr potrubí |
| DPH | daň z přidané hodnoty |
| EN | Evropská norma |
| EPS | pěnový polystyrén |
| IČ | identifikační číslo |
| Kč | korun českých |
| LV | list vlastnictví |
| M | malta |
| NP | nadzemní podlaží |
| NV | nařízení vlády |
| PUR | polyuretan |
| Sb. | sbírky |
| SO | Stavební objekt |
| U | součinitel prostupu tepla |
| W/mK | jednotka součinitele prostupu tepla U |
| apod. | a podobně |
| č. | číslo |
| kg | kilogram |
| kg/m ² | kilogram na metr čtvereční |
| ks | kus |
| l | litr |
| l/den | litr za den |
| l/sec | litr za sekundu |
| max. | maximálně |
| min. | minimálně |
| ml | mililitr |

| | |
|---------------------|-----------------------|
| mm | milimetr |
| m/s | metr za sekundu |
| m ² | metr čtverečný |
| m ³ | metr krychlový |
| m ³ /den | metr krychlový za den |
| r | poloměr |
| sec. | sekunda |
| tl. | tloušťka |
| ul. | ulice |
| % | procento |
| °C | stupeň Celsia |

1. Úvod

Předmětem mé bakalářské práce je zpracování projektové dokumentace pro stavební povolení a zpracování technologického postupu hydroizolace spodní stavby. Zvolené hydroizolační souvrství je realizováno na bytový dům se čtyřmi nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Konstrukční systém objektu je Porotherm.

Zvolený druh hydroizolačního souvrství je tvořen asfaltovými modifikovanými pásy – Sklodek 40 Special Mineral a Elastodek 40 Special Mineral. Zvolený druh hydroizolace odolává hydrofyzikálnímu namáhání dané lokality.

Bakalářská práce obsahuje projektovou dokumentaci pro stavební povolení, technickou a průvodní zprávu, technologický postup provádění hydroizolace spodní stavby, položkový rozpočet, harmonogram pro provádění hydroizolace spodní stavby a tepelně technické posouzení objektu.

2. Stavební část

A. Průvodní zpráva [1]

A.1 Identifikační údaje [1]

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby.

Bytový dům

b) místo stavby.

Klimkovická 1090/10, 742 83 Klimkovice

c) předmět projektové dokumentace.

Dokumentace pro stavební povolení

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) nebo

Netýká se.

b) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo

Netýká se.

c) obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právní osoba).

Netýká se.

Stavebník: Moravskoslezský kraj

Adresa: Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, 702 00 Ostrava

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba),

Lucie Jarecká, Provaznická 158, 700 30 Ostrava

b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,

Netýká se.

c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí společné dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace.

Netýká se.

A.2 Seznam vstupních podkladů [1]

- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb [1],
- stavební zákon č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů [2],
- vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů [3],
- místní ohledání a zaměření stávajících staveb,
- polohopisné a výškopisné zaměření,
- požadavky stavebníka,
- výpis z KN + katastrální mapa,
- příslušná vyjádření dotčených orgánů,
- mapa radonového indexu,
- hydrofyzikální průzkum,
- inženýrsko-geologický průzkum.

A.3 Údaje o území [1]

a) rozsah řešeného území,

Místo pro navrhovanou stavbu se nachází na stavební parcele č. 1090 s celkovou výměrou 1575,45 m². Parcela, na niž bude realizován bytový dům, se nachází v zastavěném území. Při realizaci zařízení staveniště bude proveden dočasný zábor okolních pozemku po dobu výstavby.

b) dosavadní využití a zastavěnost území,

Pozemek určený k zástavbě nebyl doposud využíván, neobsahuje žádnou zastavěnou či zpevněnou plochu. V katastru nemovitostí je pozemek evidován jako stavební parcela. Okolní parcely jsou zastavěné.

c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.),

Parcela č. 1090 nepodléhá žádné památkové ochraně ani zvláště chráněnému území. Parcela se rovněž nenachází v záplavové zóně.

d) údaje o odtokových poměrech,

Dle hydrogeologického průzkumu je podloží tvořené písčitou zeminou s příměsí jemnozrnné zeminy, jedná se tedy o zeminu propustnou. Vsakování dešťové vody je tedy přímo do terénu a z toho důvodu není nutné realizovat odvodnění ve výkopu. Parkoviště pro odtok dešťové vody je vyspádováno k liniovému odvodňovacímu žlabu, který je napojen na dešťovou kanalizaci. Odvod dešťové vody ze střešní plochy objektu je realizován dešťovou kanalizační přípojkou, která je napojená do veřejné sítě dešťové kanalizace. Odvod splaškové vody je pomocí zřízené splaškové kanalizační přípojky, který je napojena na veřejnou síť splaškové kanalizace. V místě napojení přípojky na veřejnou síť je zrealizována revizní šachta. Vybudované přípojky jsou realizovány ze západní strany z ulice Klimkovická.

e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování,

Projektová dokumentace řešeného bytového domu je v souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území.

Projektová dokumentace řešeného bytového domu je v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů [2] a s vyhláškou č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [4].

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů.

Stavba splňuje požadavky dotčených orgánů.

h) seznam výjimek a úlevových řešení.

Na stavbu se nevztahují žádné výjimky ani úlevové řešení.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic.

Nejsou známy žádné související a podmiňující investice.

j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby (podle katastru nemovitostí).

- Umístění stavby:

Parcela číslo: 1090/10

Obec: Klimkovice

Katastrální území: Klimkovice

LV: 2432

Výměra [m²]: 1575,45 m²

Typ parcely: Parcela katastru nemovitostí

Druh pozemku: Stavební parcela

Vlastník: Moravskoslezský kraj, Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, 702 00 Ostrava

- Sousední parcela:

Parcela číslo: 1090/8

Obec: Klimkovice

Katastrální území: Klimkovice

LV: 2335

Výměra [m²]: 1150 m²

Typ parcely: Parcela katastru nemovitostí

Druh pozemku: Zastavěné plocha

Vlastník: Moravskoslezský kraj, Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, 702 00 Ostrava

- Sousední parcela:

Parcela číslo: 1093/14

Obec: Klimkovice

Katastrální území: Klimkovice

LV: 2337

Výměra [m²]: 1150 m²

Typ parcely: Parcela katastru nemovitostí

Druh pozemku: Zastavěné plocha

Vlastník: Moravskoslezský kraj, Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, 702 00 Ostrava

A.4 Údaje o stavbě [1]

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby.

Jedná se o novostavbu bytového domu, která je určena přibližně pro 36 osob.

b) účel užívání stavby.

Novostavba bytového domu je určena pro bydlení.

c) trvalá nebo dočasná stavba.

Jedná se o trvalou stavbu.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.).

Na realizovanou stavbu se nevztahují žádné požadavky týkající se ochrany stavby podle jiným právních předpisů.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb,

Projektová dokumentace navrhovaného bytového domu je v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů [2], s vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [3] a s vyhláškou č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [4].

Bytový dům neobsahuje bezbariérové řešení.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů,

Jsou respektovány a dodrženy veškeré požadavky dotčených orgánů. Na stavbu se nevztahují požadavky vyplývající z jiných právních předpisů.

g) seznam výjimek a úlevových řešení,

Daná stavba bytového domu nepodléhá žádným výjimkám a úlevovým řešením

h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníku apod.),

Zastavěná plocha: 281,88 m²

Obestavěný prostor: 4 244,82 m³

Užitná plocha: 1 153,95 m²

Obytná plocha: 548,36 m²

Zpevněné pojízdné plochy: 394,59 m²

Zpevněné pochůzí plochy: 56 m²

Počet bytových jednotek a jejich velikost: 15 bytových jednotek, 12x 1+1 a 3x 2+1

Počet uživatelů: 36

Počet parkovacích míst: 15

i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.).

- **Bilance potřeby vody z vodovodu:**

Průměrná denní spotřeba vody [5]:

n – počet uživatelů: 36

q – spotřeba vody = 150 l/osoba/den

$$Q_p = q \times n = 150 \times 36 = 5\,400 \text{ l/den}$$

Maximální denní potřeba vody [5]:

k_d – koeficient denní nerovnoměrnosti

$$k_d = 1,5$$

$$Q_{\max} = Q_p \times k_d = 5\,400 \times 1,5 = 8,10 \text{ m}^3/\text{den}$$

Maximální hodinová spotřeba vody [5]:

k_h – koeficient hodinové nerovnoměrnosti

$$k_h = 1,9$$

$$Q_h = 5400 \times 1,9 / 24 = 427,50 \text{ l/hod} = 0,119 \text{ l/sec}$$

Roční potřeba vody [5]:

n – počet dnů v roce

$$Q_{\text{rok}} = Q_p \times n = 5\,400 \times 365 = 1\,971\,000 \text{ l} = 1\,971 \text{ m}^3$$

- **Bilance splaškových odpadních vod:**

Průměrné denní množství:

$$Q_p = 5\,400 \text{ l/den}$$

Průměrné roční množství splaškových odpadních vod [5]:

$$Q_r = Q_p \times 365 = 5\,400 \times 365 = 2\,456,45 \text{ m}^3$$

- **Bilance dešťové odpadní vody:**

Parkoviště plocha – $A = 419,98 \text{ m}^2$

Střecha plocha – $A = 281,88 \text{ m}^2$

intenzita deště $r = 0,03 \text{ l/s.m}^2$

Srážkový úhrn $= 0,69 \text{ m}$

$C = 1,0$

Množství dešťové odpadní vody [6]:

$Q_{\text{parkoviště}} = r \times A \times C = 0,03 \times 419,98 \times 1,0 = 12,60 \text{ l/sec}$

$Q_{\text{střecha}} = r \times A \times C = 0,03 \times 281,88 \times 1,0 = 8,46 \text{ l/sec}$

Celkové množství $= Q_{\text{parkoviště}} + Q_{\text{střecha}} = 12,60 + 8,46 = 21,06 \text{ l/sec}$

Roční množství dešťové odpadní vody [6]:

$Q_{r \text{ parkoviště}} = S \times A = 0,69 \times 419,98 = 289,77 \text{ m}^3$

$Q_{r \text{ střecha}} = S \times A = 0,69 \times 281,88 = 194,50 \text{ m}^3$

Celkové množství $= Q_{r \text{ parkoviště}} + Q_{r \text{ střecha}} = 289,77 + 194,50 = 484,27 \text{ m}^3$

j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy).

Časový plán výstavby bytového domu je zrealizován na základě harmonogramu, který není součástí mé bakalářské práce. Doba výstavby je však odhadována na 11 měsíců.

k) orientační náklady stavby.

Orientační náklady stavby jsou stanoveny dle cenových ukazatelů pro rok 2017 [31].

- 801 - budovy občanské výstavby (svislá nosná konstrukce zděná z cihel, tvárnic, bloků)
- Cenový ukazatel $6\,269 \text{ Kč/m}^3$
- Obestavěný prostor: $4\,244,82 \text{ m}^3$

Cena stavby bez DPH: cenový ukazatel * obestavěný prostor

$= 6\,269 \times 4\,244,82 =$

$= 25\,610\,777 \text{ Kč}$

DPH 15 %: $3\,841\,617 \text{ Kč}$

Celková cena stavby: $29\,452\,394 \text{ Kč}$

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [1]

S01 – Novostavba bytového domu

S02 – Přípojka vody

- Přípojka splaškové kanalizace

- Přípojka dešťové kanalizace

- Přípojka nízkého elektrického napětí

- Přípojka teplovodu

S03 – Zpevněné plochy

S04 – Terénní úpravy

B. Souhrnná technická zpráva [1]

B.1 Popis území stavby [1]

a) charakteristika stavebního pozemku.

Parcela, která je určena pro výstavbu bytového domu se nachází v zastavěném území v Ostravě – Klimkovicích, ul. Klimkovická 1090/10. Parcela doposud nebyla využívána, neobsahuje žádnou zastavěnou ani zpevněnou plochu. V katastru nemovitostí je evidována jako stavební parcela. Celková výměra parcely je 1575,45 m². Terén je mírně svažité k východu. Dopravní komunikace se nachází na severní a západní straně. Před započítím výstavby se provedou terénní úpravy. Výstavba bytového domu navazuje na již dřívější výstavbu bytových domů na sousedních parcelách 1090 a 1093. Objekt je napojen ze západní strany na stávající inženýrské sítě z ulice Klimkovická. Vstup na pozemek je ze severní strany, a to z ulice Klimkovická.

b) vyčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.).

Na základě inženýrsko-geologického průzkumu byly určeny třídy zemin a následně jejich únosnosti. Průzkum byl realizován na základě tří kopaných sond. Kopané sondy byly realizovány do hloubky 7 m pod úroveň terénu. Základová půda je písčité s příměsí jemnozrnné zeminy – propustná zemina. Základové poměry stavby jsou jednoduché. Dále na základě průzkumu byla určena hladina podzemní vody. Podzemní voda se nachází v hloubce 5,8 m pod úrovní terénu. Základová spára objektu se nachází v hloubce 3,42 m pod upraveným terénem. Hladina podzemní vody tak nezasahuje do základové konstrukce.

Dle mapy radonového rizika se parcela nachází v oblasti s výskytem středního radonového indexu. Spodní stavba bude zaizolována hydroizolačním souvrstvím Sklodek 40 Special Mineral a Elastodek 40 Special Mineral, které je odolné proti pronikání radonu.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma.

Stavební parcela nezasahuje do žádných ochranných ani bezpečnostních pásem.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.).

Stavební parcela se nachází mimo záplavové a poddolované území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.

Stavba bytového domu nebude mít žádné ovlivňující a negativní vlivy na okolní pozemky a zástavby. Při realizaci a užívání objektu rovněž nedojde k zhoršení životního prostředí. Je dodržována povolená hladina hluku a eliminována prašnost na staveništi. Jestliže dojde k znečištění komunikace při realizaci, tak bude komunikace řádně očištěna. Odpady vznikající při výstavbě jsou průběžně dle potřeby odváženy a je s nimi nakládáno dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., [7] a dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady [8].

Odvod dešťové vody ze střešní plochy je dešťovou kanalizační přípojkou, která je napojená do veřejné sítě dešťové kanalizace. Propustná zemina umožňuje vsakování dešťové vody, z tohoto důvodu není nutné realizovat odvodnění výkopu. Parkoviště pro odtok dešťové vody je vyspádováno směrem k liniovým odvodňovacím žlabům a svedeno do dešťové kanalizační sítě. Odvod splaškové vody je splaškovou kanalizační přípojkou do veřejné sítě splaškové kanalizace.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.

Stavba je bez požadavků na asanace, demolice nebo kácení dřevin.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé).

Při realizaci bytového domu nedojde k záboru zemědělského půdního fondu či pozemků, které jsou určeny k plnění funkce lesa.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu).

Přístup na pozemek je realizován ze severní strany z ulice Klimkovická. Zpevněné plochy bytového domu se napojí na stávající komunikaci rovněž ze severní strany. Komunikace je III. třídy, povrchová vrstva komunikace a zrealizovaného parkoviště, které je součástí bytového domu, je tvořeno asfaltovým pásem.

Pro realizovaný objekt budou nově vybudované přípojky. Přípojky jsou napojeny ze západní strany z ulice Klimkovická. Jedná se o elektrickou přípojkou, přípojkou pitné vody, teplovodní, splaškovou kanalizační a dešťovou kanalizační přípojkou. Minimální vzdálenost sítí technického vybavení je v souladu s ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení [9].

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.

Stavby bytového domu se netýkají věcné či časové vazby, podmiňující, vyvolané ani související investice.

B.2 Celkový popis stavby [1]

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o novostavbu bytového domu, která je určená pro bydlení. Objekt má 4 nadzemní podlaží a je zcela podsklepený.

Počet funkčních jednotek a jejich velikost: 15 bytových jednotek, 12x 1+1 a 3x 2+1. V suterénu se nachází chodba se schodištěm, jednotlivé sklepní kóje pro majitele bytových jednotek, prádelna a technická místnost. V 1.NP se nacházejí tři bytové jednotky, kočárkárna a kolárna soužící pro uživatele bytů. V dalších nadzemních podlažích jsou již čtyři bytové jednotky. Celkový počet bytových jednotek je 15, velikosti 1+1 a 2+1. Bytový dům je navržen pro 36 uživatelů.

- Byt č. 1,2,5,6,9,10,13,14: užitná plocha 47,43 m², obytná plocha 31,87 m² (1+1)
- Byt č. 3,4,8,12: užitná plocha 49,76 m², obytná plocha 34,20 m² (1+1)
- Byt č. 7,11,15: užitná plocha 67,76 m², obytná plocha 52,20 m² (2+1)

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení,

Realizována stavba se nachází v Ostravě Klimkovicích na parcele č. 1090 v zastavěné oblasti. Celková výměra parcely je 1575,45 m². V dané lokalitě se nachází zástavba bytových domů. Dopravní komunikace se nachází na západní a severní straně od stavby. Vstup na pozemek a vjezd na parkoviště je ze stávající asfaltové komunikace, a to ze severní strany. Přípojky k objektu jsou ze západní strany z ulice Klimkovická.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Objekt bytového domu obsahuje jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Zastřešení je realizováno plochou střechou. Konstruktivní systém je POROTHERM. Veškeré podlaží objektu jsou přístupné schodištěm. Vnější omítka je vápenocementová značky Baumit v celkové tloušťce 20

mm, barva omítky je žlutá. Sokl objektu je tvořen marmolitem hnědé barvy do výšky 500 mm nad upraveným terénem. Okna a vchodové dveře jsou plastové v bílé barvě. Veškeré oplechování je realizováno pozinkovaným plechem s vrstvou polyuretanu v barvě hnědé. Parkoviště je tvořeno asfaltovým krytem, pochůzí zpevněná plocha je z betonové zámkové dlažby.

B.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

Jedná se o čtyřpodlažní bytový dům se suterénem. Veškeré podlaží jsou dostupné pomocí interiérového schodiště. Přístup do jednotlivých bytů je ze společné chodby spojené se schodištěm.

- 1.NP

Vstup do bytového domu je ze severní strany z ulice Klimkovická. V prvním nadzemním podlaží se nachází zádveří, z něhož se dostaneme do chodby, která je spojena společně se schodištěm. Chodba obsahuje vstupy do tří samostatných bytových jednotek (velikosti 1+1) a do společných prostor (kočárkárna a kolárna). Schodištěm se dostaneme do suterénu nebo do dalšího nadzemního podlaží.

- 1.PP

V suterénu se nachází rovněž chodba, která umožňuje přístup do kotelny, prádelny a společných prostor, které obsahují sklepní kóje uživatelů. Celkový počet sklepních kójí je 13.

- 2.NP, 3NP, 3NP

V 2.NP, 3.NP a 4.NP se ze společné chodby dostaneme do čtyř bytových jednotek. Z čehož tři bytové jednotky jsou velikosti 1+1 a zbývající bytová jednotka je 2+1.

Při vstupu do bytové jednotky 1+1 se nachází předsín z které je přístup do koupelny s WC a do obývacího pokoj spojeného s kuchyní. Bytová jednotka 2+1 je dispozičně řešena stejně jako 1+1 s rozdílem přístupu z obývacího pokoje s kuchyní do ložnice.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Bytový dům není určen k bezbariérovému využívání.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Bytový dům je navržen a zrealizován tak, aby byla dodržena pravidla bezpečnosti při užívání a při provozu objektu. Při realizaci stavby jsou použity pouze certifikované materiály a výrobky.

Před vstupem do objektu a v zádveří je protiskluzová dlažba, která zabrání nežádoucímu uklouznutí.

Schodiště je navrženo v souladu s ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy [10], schodiště je opatřeno ochranným zábradlím výšky 1 m dle ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí [11].

Pro eliminaci požáru je každá bytová jednotka opatřena požárním hlásičem, v chodbách jsou rovněž umístěny požární hlásiče včetně hasících přístroje. Plochá střecha je opatřena lanovým uchycením, které slouží pro bezpečný pohyb pracovníků po střešní ploše.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Navržený bytový dům obsahuje jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Základové konstrukce jsou tvořené základovými pásy z prostého betonu C 20/25. Konstruktivní systém budovy je POROTHERM. Zastřešení objektu je realizováno jednoplášťovou plochou střechou. Bytový dům se skládá z 15 bytových jednotek. Přístup do jednotlivých podlaží je železobetonovým schodištěm, které je vetknuté do stropní desky, schodišťová podesta je vetknutá do obvodové stěny. Fasáda bytového domu je vápenocementová značky Baumit ve žluté barvě. Sokl je z marmolitu v hnědé barvě. Okna a dveře v obvodové konstrukci jsou plastová v bílé barvě. Veškeré oplechování je realizováno pozinkovaným plechem s vrstvou polyuretanu v barvě hnědé. Zrealizované zpevněné pochůzí plochy jsou z betonových dlaždic. Parkoviště bytového domu je tvořeno asfaltovým krytem. Pochůzí plochy jsou tvořené betonovou zámkovou dlažbou. Okapový chodník je z betonové dlažby.

b) konstrukční a materiálové řešení

- **Zemní práce**

Původně mírně svažité terén je pomocí mechanizace srovnán do vodorovné úrovně dle požadavků investora. Jelikož se na parcele určené k budoucí výstavbě bytového domu nenachází žádné stromy či křoviny není zapotřebí parcelu více upravovat. Proveďte se vytýčení budoucího

bytového domu. Vytýčení je prováděno pomocí řadových a rohových laviček. Po řádném vytýčení budoucího objektu se označí výškový bod. Ornice je sejmuta to hloubky 300 mm, jelikož na staveništi není dostatek prostoru na zřízení skládky, bude dočasně uložena na zpoplatněné skládce, která se nachází nedaleko od objektu. Ornice bude později použita pro terénní úpravy. Následuje provedení výkopových rýh a jam. Potřebná zemina na zásyp bude rovněž uložena na zpoplatněné skládce, nepotřebný zbytek bude odvezen na příslušnou skládku.

- **Základy**

Bytový dům je založen na základových pásech z prostého betonu C 20/25. Mezi zhotovenými pásy je provedena celistvá základová deska rovněž z prostého betonu o celkové tl. 150 mm. Rozšíření základu pod obvodovou nosnou stěnou je 250 mm a pod vnitřní nosnou stěnou 250 mm, hloubka základu je 500 mm. Základ pod prvním schodišťovým stupněm je hloubky 300 mm. V základové desce se nacházejí kanalizační prostupy.

- **Svislé nosné konstrukce**

Objekt je realizován ze systému POROTHERM. Obvodové suterénní zdivo je vyzděno z ne-broušených cihel Porotherm 50 Hi+ jenž jsou zděny na maltu LM5. Mezi tyto cihly je vodorovně a svisle vkládána výztuž Murfor. Zdivo pro nadzemní podlaží je realizováno z broušených cihel Porotherm 50 EKO+ Profi, zděno je na maltu pro tenké spáry Porotherm Profi. Vnitřní nosné stěny objektu jsou vyzděny z cihel Porotherm 30 AKU Z na zdící maltu M 10.

- **Svislé nenosné zdivo**

Nenosné zdivo je tvořeno příčkami z tvárnic Porotherm 11,5 Profi Dryfix a Porotherm 8 Profi Dryfix. Obě tyto příčky jsou zděné na zdící pěnu Profi Dryfix. Pro dostatečnou bezpečnost a stabilitu jsou příčky k nosným stěnám přikotveny pomocí speciálních kotev. Kotva je vkládána do každé druhé ložné spáry zdiva.

- **Vodorovné konstrukce**

Vodorovné stropní konstrukce jsou systému Porotherm. Je navržena stropní konstrukce o celkové tl. 250 mm. Stropní konstrukce je tvořena z nosníku POT délky 675 cm, 425 cm a 325 cm. Osová vzdálenost těchto nosníků je 500 a 625 mm. Uložení nosníku je na asfaltový pás, který je uložen na nosných stěnách, minimální uložení je 125 mm. Mezi nosníky jsou vkládány vložky MIAKO, jsou použity vložky MIAKO 19/50, 19/50 a 08/50. Nadbetonávka nad MIAKO

vložkou je 60 mm. Jelikož je objekt realizován i s rozpětím větší než 6 m je stropní konstrukce opatřena ztužujícím žebrem. Obvodové zdivo v místě uložení stropní konstrukce je opatřeno tepelnou izolací EPS v tl. 150 mm. Tepelná izolace je z exteriéru chráněná věncovou tvárnici Porotherm VT 8/25 Profi.

- **Zastřešení**

Střešní konstrukce bytového domu je tvořená jednoplášťovou plochou střechou. Střešní plocha obsahuje dvě střešní vpusti DN 100 mm, které slouží pro odvod dešťové vody. Odvodnění střešní plochy je řešeno rozdílnými spády. Potřebné vyspádování střešní roviny je zajištěno vrstvou perlitbetonu, která se pohybuje v tl. od 50 mm do 222,6 mm. Mezi perlitbetonem a následnou tepelně izolační vrstvou je vložen oxidovaný pás Bitagit 40 AL+V60 Mineral. Tepelně izolační vrstva je z EPS 150 S v tl. 160 mm od výrobce Isover. Vrchní vrstva střešní konstrukce je řešená jako hydroizolační souvrství skládající se z asfaltového pásu Elastodek 40 Medium Mineral a Elastodek 40 Special Dekor. Atika je ze zdiva Porotherm 30 T Profi, zděná na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi. Veškeré oplechování střešní konstrukce je z pozinkovaného plechu, který je opatřen povrchovou úpravou, a to vrstvou polyuretanu.

- **Schodiště**

Vnitřní schodiště je dvouramenné železobetonové. Každé rameno schodiště má šířku 1 300 mm, šířka prostoru mezi rameny – zrcadlo je šířky 400 mm. Schodiště je tvořeno železobetonovou deskou o tl. 150 mm, která je vetknutá do stropní konstrukce. Mezipodesta schodiště je rovněž ze železobetonu o tl. 240 mm a je vetknutá do obvodové stěny. Stupně a mezipodesta mají povrchovou úpravu z keramické dlažby. Pro bezpečnost osob schodiště obsahuje ocelové zábradlí. Zábradlí je ve výšce 1 000 mm. V posledním nadzemním podlaží je opatřeno ochranným ukončujícím zábradlím výšky 1 000 mm.

- **Překlady**

Překlady jsou umístěny nad okenními otvory a dveřními otvory. Překlady pro obvodové a vnitřní nosné zdivo jsou tvořené nosnými prvky Porotherm KP 7, v obvodových konstrukcích je mezi jednotlivými prvky překlady vložena tepelná izolace EPS 150 mm. V příčce o tloušťce 115 mm je překlad Porotherm KP 11,5.

- **Předstěny**

Předstěny jsou umístěny v koupelnách a v kuchyních, jsou realizovány z důvodu rozvodu TZB, jsou ze sádkartonové desky Rigips RBI o tl. 7,5 mm.

- **Podlahy**

V objektu je převážně navržena keramická dlažba značky Rako. Před vstupem do objektu a v zádveří je zvolena protiskluzová dlažba. Dlažba je ukládána a lepená na lepidlo FX QUARTZ. Keramická dlažba je opatřena keramickou soklovou dlaždicí. Přejechod mezi keramickou dlažbou a zařizovacími předměty je pomocí silikonového tmele. Nášlapná vrstva v obývacím pokoji a ložnici je realizována z laminátové podlahy Haro TRRITY včetně podlahové soklové lišty. Přejechody, které vzniknou mezi jednotlivými nášlapnými plochami, jsou opatřeny přechodovou lištou. Tepelná izolace v podlaze nad terénem obsahuje tepelnou izolaci Isover EPS 100 v tl. 100 mm. Na tepelné izolaci je PE folie, cementová stěrka Cemix. Tepelná izolace mezi jednotlivými podlažími je v tloušťce 40 mm.

- **Výplně otvorů**

Veškerá okna a vchodové dveře jsou plastové s izolačním dvojsklem v bílé barvě. Vstupní dveře jsou opatřeny bezpečnostním zámekem, který zabrání nežádoucímu vniknutí nepovoleným osobám. Okna jsou dodána s butylovou těsnicí páskou, která zajišťuje neprodyšný spoj. V interiéru jsou okna opatřena plastovým parapetem a z exteriéru pozinkovaným plechem s povrchovou úpravou. Dveře v podzemním podlaží jsou plechová s ocelovou zárubní. V nadzemních podlažích jsou dřevěné dveře s obložkovou dřevěnou zárubní.

- **Hydroizolace**

Hydroizolace střešní konstrukce se z asfaltového pásu Elastodek 40 Medium Mineral a Elastodek 40 Special Dekor. Pro spodní stavbu je použité hydroizolační souvrství z asfaltových pásů Sklodek 40 Special Mineral a Elastodek 40 Special Mineral, které je odolné proti pronikání radonu.

- **Povrchové úpravy**

Povrchové úpravy stěn a stropů jsou navrženy dle technických, provozních a hygienických požadavků. Venkovní omítka je vápenocementová značky Baumit v tl. 20 mm ve žluté barvě.

Sokl je tvořen z marmolitu do výšky 500 mm nad upravený terén. Veškeré vnitřní omítky jsou realizovány z vápenocementové omítky – Porotherm Universal. V koupelnách a v kuchyních u kuchyňské linky je realizován keramický obklad Rako. V místě napojení obkladu na zařizovací předměty je přechod vyplněný silikátovým tmelem.

- **Zámečnické prvky**

Madlo u venkovního vstupu do objektu a zábradlí interiérového schodiště je realizováno z ocelových profilů.

- **Klempířské prvky**

Klempířské prvky jsou z pozinkovaného plechu o tl. 0,7 mm. Pozinkovaný plech je opatřen povrchovou úpravou, která zabraňuje nežádoucímu poškození. Povrchová úprava je tvořena z vrstvy polyuretanu.

c) mechanická odolnost a stabilita.

Bytový dům je navržen a zrealizován tak, aby splňoval požadavky mechanické odolnosti a stability při výstavbě a při užívání objektu, a to v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [3].

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení,

Stavba bude napojena přípojkami na inženýrské sítě. Jedná se o vodovodní, teplovodní, kanalizační splaškovou, kanalizační dešťovou a elektrickou přípojku.

Vytápění je realizováno pomocí teplovodu, který rozvádí teplo v potrubí do otopných těles.

Elektrická přípojka nízkého napětí je tvořená z elektro kabelu. V místě rozhraní chodníku a stavebního pozemku je umístěn hlavní domovní skříň. Teplovod je z ocelového potrubí DN 60 mm, které je zaizolováno kvůli možné ztrátě tepla. Vodovodní přípojka je z plastového potrubí DN 100 mm, obsahuje vodoměrnou plastovou šachtu průměru 1,0 m. Kanalizační přípojka dešťové vody z plastového potrubí DN 100 mm, v místě napojení přípojky na hlavní síť je zrealizována revizní šachta. Kanalizační přípojka splaškové vody z plastového potrubí DN 200 mm, v místě napojení přípojky na hlavní síť je zrealizována revizní šachta.

b) výčet technických a technologických zařízení,

- Vodovodní přípojka
- Teplovodní přípojka
- Kanalizační splašková přípojka
- Kanalizační dešťová přípojka
- Přípojka elektrického napětí

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

a) rozdělení stavby a objektů do požárních úseků,

Celkový počet požárních úseků bytového domu je 30. Plochy požárních úseku jsou v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb [12].

b) výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti,

Není předmětem mé bakalářské práce.

c) zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí,

Není předmětem mé bakalářské práce.

d) zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest,

Není předmětem mé bakalářské práce.

e) zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru,

Bytový dům je umístěn v dostatečné odstupové vzdálenosti od okolní zástavby, rovněž je umístěn mimo nebezpečný prostor ostatních objektu.

f) zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst,

Každé podlaží bytového domu obsahuje zavěšený hasicí přístroj. Na severní straně na ulici Klimkovická je umístěn požární hydrant.

g) zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty),

Přístupová komunikace k objektu je dostupná ze severní strany z ulice Klimkovická. Umožňuje snadný příjezd a přístup do objektu v případě požáru.

h) zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení),

Technické a technologické zařízení stavby jsou dostatečná.

i) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními,

Každá bytová jednotka je opatřena požárním hlásičem.

j) rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek,

Není předmětem mé bakalářské práce.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení,

Bytový dům je naprojektován dle předpisů a norem týkající se úspor energie a ochrany tepla. Objekt je v souladu s normou ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [13], a zákonem č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č.406/2000 Sb., o hospodaření s energiemi [14] a dále s vyhláškou č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov [15].

b) posouzení využití alternativních zdrojů energií.

Nejsou navrženy žádné alternativní zdroje energií.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Bytový dům je navržen a realizován tak, aby nebylo ohroženo zdraví, životní podmínky uživatelů a sousedních uživatelů a životní prostředí. Objekt neuvolňuje žádné nepříznivé toxické látky do ovzduší. Při užívání bytového domu nedochází k negativnímu ovlivňování životního prostředí.

Ve většině místností je zajištěno přirozené větrání pomocí oken. Pouze v 1.PP sklepní kóje, které nejsou odvětrávány okny, jsou odvětrávány přes dveře, které obsahují větrací otvory. Osvětlení bytového domu je přirozené i umělé.

Voda je do objektu přiváděná zřízenou vodovodní přípojkou pitné vody. Vytápění je pomocí teplovodní přípojky, která rozvádí teplo do objektu otopnými tělesy. Splašková voda je odváděna kanalizační splaškovou přípojkou. Dešťová voda je odváděna kanalizační dešťovou přípojkou. Přípojky jsou napojeny na hlavní síť.

Odpady vznikající při výstavbě bytového domu jsou třízeny a ukládány do stavebních kontejnerů, které jsou součástí zařízení staveniště a budou řádně odvezeny na příslušné skládky. Komunální prostředí je zřízeno pomocí zpevněné plochy, která se nachází před bytovým domem. Na této zpevněné ploše se nachází kontejnery pro komunální odpad. Vyprodukovaný odpad je v pravidelných intervalech vyvážen.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,

Na základě radonové mapy se parcela vyskytuje na území se středním indexem radonu. Je navrženo hydroizolační souvrství z asfaltových pásů Sklodek 40 Special Mineral a Elastodek 40 Special Mineral. Zvolené hydroizolační souvrství je odolné proti pronikání radonu z přilehlého podloží.

b) ochrana před bludnými proudy,

Netýká se.

c) ochrana před technickou seizmicitou,

Netýká se.

d) ochrana před hlukem,

Objekt je navržen a realizován v souladu s nařízením vlády 272/2011 Sb., nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [16].

e) protipovodňová opatření,

Stavební parcela se nenachází v povodňové oblasti.

f) ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.).

Stavební parcela se nenachází v poddolované oblasti ani v oblasti s výskytem metanu.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu [1]

a) napojovací místa technické infrastruktury

Napojení realizovaného objektu je pomocí přípojek na stávající veřejnou síť. Napojení je ze západní strany z ulice Klimkovická. Jedná se o přípojku vodovodní, teplovodní, kanalizační splaškovou, kanalizační dešťovou a eklektickou. Minimální vzdálenost sítí technického vybavení je v souladu z ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení [9].

Elektrická přípojka nízkého napětí je tvořená z elektro kabelu. V místě rozhraní chodníku a stavebního pozemku je umístěn hlavní domovní skříň.

Teplovod je z ocelového potrubí DN 60 mm, které je zaizolováno kvůli možné ztrátě tepla.

Vodovodní přípojka je z plastového potrubí DN 100 mm, obsahuje vodoměrnou plastovou šachtu průměru 1,0 m.

Kanalizační přípojka dešťové vody je z plastového potrubí DN 100 mm, v místě napojení přípojky na hlavní síť je zrealizována revizní šachta.

Kanalizační přípojka splaškové vody je z plastového potrubí DN 200 mm, v místě napojení přípojky na hlavní síť je zrealizována revizní šachta.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

Není předmětem mé bakalářské práce.

B.4 Dopravní řešení [1]

a) popis dopravního řešení.

Vjezd na pozemek bytového domu je realizován ze severní strany z ulice Klimkovická. Komunikace je III. třídy o celkové šířce 6 m, povrchová vrstva komunikace je tvořená asfaltovým pásem. Z komunikace je umožněn vjezd na parkoviště, které přísluší bytovému domu. Před

vstupem do objektu je zřízená zpevněná pochůzí plocha z betonové zámkové dlažby. Na západní a severní straně je chodník pro pěší.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu.

Napojení objektu je na přilehlou dopravní komunikaci ze severní strany z ulice Klimkovická. Rovněž vjezd na parkoviště bytového domu je realizován ze severní strany. Stávající komunikace i parkoviště je tvořeno asfaltovým krytem.

c) doprava v klidu.

Nájemníci bytového domu mají možnost parkovat na zrealizovaném parkovišti. Vjezd na parkoviště je z přilehlé dopravní komunikace ze severní strany. Parkoviště obsahuje 15 parkovacích míst. Kryt parkoviště je z asfaltu. Parkoviště je pro odvod dešťové vody vypádováno směrem k liniovému odvodňovacímu žlabu.

d) pěší a cyklistické stezky.

Vstup do bytového domu je pomocí chodníku. Chodník je celkové šířky 2 m a je tvořen z betonové zámkové dlažby. Chodník se nachází na severní a západní straně od objektu. Mezi chodníkem a ostatními plochami je oddělení obrubníkem. V blízkosti objektu nejsou žádné cyklistické stezky.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [1]

a) terénní úpravy.

Po dokončení stavebních prací budou provedeny terénní úpravy. Jedná se o rozprostření uskladněné ornice v tl. 300 mm a následné zasetí travního semene.

b) použité vegetační prvky.

Po dokončení stavebních prací a následných veškerých terénních úprav se provede zatravnění pomocí travního semene. Při zatravnění je respektována ČSN 83 9011 Technologie vegetačních úprav v krajině – Práce s půdou [17] a ČSN 83 9031 Technologie vegetačních úprav v krajině – Trávníky a jejich zakládání [18].

c) biotechnická opatření.

Není předmětem mé bakalářské práce.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana [1]

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Při realizaci bytového domu nedochází k negativnímu ovlivňování životního prostředí – znečištění životního prostředí, vody a půdy. Při výstavbě nejsou překročeny povolené hodnoty hlukových emisí. Objekt neuvolňuje žádné nepříznivé toxické látky do ovzduší. Odpady vznikající při výstavbě jsou průběžně dle potřeby odváženy a je s nimi nakládáno zákona č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech [7] a dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady [8].

b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině,

Realizace a užívání objektu nebude mít negativní vliv na přírodu a krajinu.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,

Stavební parcela se nachází mimo chráněného území Natura 2000.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacích řízení nebo stanoviska EIA,

Netýká se.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.

Netýká se.

B.7 Ochrana obyvatelstva [1]

Bytový dům nezahrnuje opatření vyplývající z požadavků civilní ochrany na využití staveb k ochraně obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby [1]

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,

Dodávka elektřiny na stavbu je pomocí zrealizované dočasné přípojky nízkého napětí z veřejné sítě ze severní strany. Elektřinu zajišťuje firma ČEZ. Vodovodní přípojka pro přívod vody je napojená na veřejnou vodovodní síť rovněž ze severní strany. Vodovodní přípojka obsahuje

šachtu s vodoměrem, který slouží pro měření spotřeby vody. Kanalizační přípojka pro odvod splaškové vody je napojena na veřejnou splaškovou kanalizační síť ze severní strany. Přípojka v místě napojení kanalizační přípojky na veřejnou síť je umístěná revizní šachta. Veškeré napojení potřebných přípojek je z ulice Klimkovická viz. výkres č. C.1–01.

Zajištění potřebných materiálů a příslušenství je pomocí nákladních automobilů. Dodávka materiálů je příslušnou dodavatelskou firmou a je provedena cyklicky dle potřeby. Pro pohyb nákladních automobilů po staveništi slouží zpevněná plocha ze silničních panelů.

b) odvodnění staveniště.

Odvod srážkových vod ze staveniště probíhá vsakováním do propustné zeminy. Zemina je písčitá s jemnozrnnými příměsemi. Nesmí docházet k nadměrnému rozmočení pozemku staveniště. Při zdržování povrchové vody ve výkopech bude voda odčerpána příslušnými čerpadly.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu.

Napojení staveniště je realizováno pomocí vjezdu z přilehle dopravní komunikace, která se nachází na ulici Klimkovická, ze severní strany. Staveniště je oploceno ochranným plotem výšky 2 m. U vjezdu se nachází uzamykatelná brána. Napojení a celá zpevněná plocha je tvořena ze silničních panelů rozměrů 3 000 x 1 000 mm. Pro zajištění bezpečného provozu je před vjezdem umístěno dopravní značení – „Dej přednost v jízdě“ a „Výjezd vozidel ze stavby“. Toto dopravní značení bude umístěno v obou směrech pozemní komunikace.

Napojení staveniště na inženýrské sítě je pomocí přípojek – vodovodní, kanalizační splašková a elektrická. Přípojky jsou vedeny ze severní strany z ulice Klimkovická.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky.

Realizace stavby je prováděna tak, aby nebyl zásadním způsobem narušen provoz na přilehlých komunikacích. Pokud bude komunikace znečištěna, musí být obstaráno její řádné vyčištění. Při zřizování zařízení staveniště je proveden dočasný zábor okolních pozemků, a to po dobu výstavby bytového domu. Je dodržován noční klid, povolená hladina hluku a prašnosti.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin.

Stavba je bez požadavků na asanace, demolice nebo kácení dřevin. Parcela je evidována jako trvalý travnatý porost.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé).

Při zhotovování zařízení staveniště je proveden dočasný zábor okolních pozemků. Při zřizování přípojek je proveden dočasný zábor příslušného chodníku. Zábory jsou řádně ohlášeny a schváleny. Po zhotovení objektu je zařízení staveniště odstraněno a dle potřeby navraceno do řádného původního stavu.

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace.

S odpady vznikající při výstavbě bytového domu bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech [7], dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady [8] a dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalog odpadů [19].

| Kód | Název | Kategorie | Množství (t) |
|--------|--|-----------|--------------|
| 170101 | Beton | O | 0,856 |
| 170102 | Cihla | O | 0,421 |
| 170201 | Dřevo | O | 0,115 |
| 170202 | Sklo | O | 0,027 |
| 170203 | Plast | O | 0,024 |
| 170301 | Asfaltové směsi obsahující dehet, výrobky obsahující dehet | N | 0,078 |
| 170405 | Železo a ocel | O | 0,082 |
| 170504 | Zemina a kamení neuvedené pod číslem 170503 | O | 3,625 |
| 170604 | Izolační materiály neuvedené pod čísly 170601 a 170603 | O | 0,098 |
| 170904 | Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 170901, 170902 A 170903 | O | 0,852 |

Tabulka č. 1 – Množství odpadů [19]

Značení:

- 170503 – Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky
- 170601 – Izolační materiál s obsahem azbestu
- 170603 – Jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
- 170901 – Stavební a demoliční odpady obsahující rtuť
- 170902 – Stavební a demoliční odpady obsahující PCB
- 170903 – Jiné stavební a demoliční odpady

- O – Ostatní odpad
- N – Nebezpečný odpad

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,

Ornice je sejmutá do hloubky 0,3 m. Jedná se o celkové množství 161,4 m³. Potřebné množství ornice pro pozdější terénní úpravy bude dočasně uloženo na zpoplatněné skládce, která se nachází nedaleko od objektu, jelikož na staveništi není dostatek prostoru na zřízení skládky. Potřebné množství zeminy z výkopových prací je rovněž uloženo na zpoplatněné skládce, nepotřebné množství zeminy a ornice je odvezeno na příslušnou skládku.

i) ochrana životní prostředí při výstavbě,

Stavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí. Veškerý vyprodukovaný odpad na staveništi bude likvidován dle návrhu na nakládání s odpady. Respektuje se zákon č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech [7], vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady [8], a vyhláška č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů [20]. Při tvorbě nadměrné prašnosti bude zajištěno kropení vodou. Povolená hladina hlučnosti při realizaci objektu není překročena.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů,

Při realizaci stavby jsou respektovány vyhlášky, zákony a BOZP. Jedná se o Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [21], nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [22], nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí [23].

Pokud jsou prováděné stavební práce, u kterých hrozí zvýšené riziko požáru, musí být zajištěn požární dozor. Po dokončení rizikových prací je nutné, aby dozor byl dostupný i 8 hodin po dokončení prací.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,

Nejsou nutné žádné bezbariérové úpravy.

l) zásady pro dopravní inženýrská opatření.

U vjezdu na staveniště bude zrealizované dopravní značení – „Výjezd vozidel ze stavby“ a „Dej přednost v jízdě“. Toto dopravní značení bude umístěno v obou směrech pozemní komunikace. Jiné opatření není třeba.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.).

Při provádění stavby nejsou nutné žádné speciální podmínky.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.

- Předpokládaný termín zahájení výstavby je 02/2018
- Předpokládána doba realizace je 11 měsíců
- Předpokládaná konec výstavby je 01/2019
- Předání staveniště je 2 týdny před zahájením realizace stavby. Likvidace zařízení staveniště je do 14 dnů po předání zhotoveného díla.

Postup výstavby:

- Zemní práce
- Základy včetně základové desky
- Svislé nosné konstrukce
- Vodorovné konstrukce
- Zastřešení
- Svislé nenosné konstrukce – příčky
- Instalace a omítky
- Podlahy a nášlapné vrstvy
- Dokončovací úpravy

3. Technologická část

3.1 Obecné informace

Technologický postup se vztahuje k provádění hydroizolace spodní stavby. Jedná se o bytový dům, který se nachází na parcele č. 1090/10 na ulici Klimkovická, 742 83 Klimkovice. Objekt má čtyři nadzemní podlaží a je zcela podsklep. Půdorys bytového domu je nepravidelného tvaru o celkových rozměrech 17,6 x 16,8 m. Vstup do objektu je ze severní strany z ulice Klimkovická.

V 1.PP se nachází kotelna, prádelna a sklepní kóje, které jsou určené pro uživatele bytového domu. Veškeré podlaží objektu jsou přístupné z interiérového schodiště. V 1.NP je kočárkárna, kolárna a tři samostatné bytové jednotky velikosti 1+1. V dalších nadzemních podlažích jsou již čtyři bytové jednotky z čehož jedna je velikosti 2+1 a zbývající jsou velikosti 1+1.

Bytový dům je založen na základových pásech z prostého betonu C 20/25. Mezi zhotovenými pásy je provedena celistvá deska rovněž z prostého betonu o celkové tl. 150 mm. Rozšíření základu pod obvodovou nosnou stěnou je 250 mm a pod vnitřní nosnou stěnou 250 mm, hloubka základu je 500 mm. Základ pod prvním schodišťovým stupněm je hloubky 300 mm.

Spodní stavba objektu je zaizolována hydroizolačním souvrstvím z modifikovaných pásů – Sklodek 40 Special Mineral a Elastodek 40 Special Mineral.

Konstrukční systém objektu je POROTHERM. Obvodové zdivo nadzemních podlaží je vyzděno z broušených cihel Porotherm 50 EKO+ Profi, suterénní zdivo je Porotherm 50 Hi. Vnitřní nosné stěny jsou vyzděny z cihel Porotherm 30 AKU Z. Nenosné zdivo je tvořeno příčkami z tvárnic Porotherm 11,5 Profi Dryfix a Porotherm 8 Profi Dryfix.

Stropní konstrukce objektu je ze systému Porotherm, skládající se z nosníků POT a keramických vložek Miako. Celková tl. stropní konstrukce je 250 mm.

Střešní konstrukce je tvořena jednoplášťovou plochou střechou. Střešní plocha obsahuje dvě střešní vpusti, které slouží pro odvod dešťové vody. Odvodnění střešní plochy je řešeno rozdílnými spády. Potřebné vyspádování střešní roviny je perlitbetonem. Mezi perlitbetonem a následnou tepelně izolační vrstvou je vložen oxidovaný pás. Tepelně izolační vrstva je z EPS 150

S v tl. 160 mm. Vrchní vrstva střešní konstrukce je řešená jako hydroizolační souvrství skládající se z asfaltového pásu Elastodek 40 Medium Mineral a Elastodek 40 Special Dekor. Atika je ze zdiva Porotherm 30 T Profi.

3.2 Namáhání objektu

Spodní stavba řešeného objektu je zatěžována mechanickým namáháním (od tlaku zeminy), hydrofyzikálním namáháním a působením radonu. Hydrofyzikální namáhání objektu je srážkovou povrchovou a odstříkující vodou, namáhání vodou prosakující přilehlým pórovitým prostředím a namáhání způsobeno od zemní vlhkosti. Na základě mapy radonového rizika se parcela, na niž je realizován bytový dům, nachází v oblasti s výskytem středního radonového indexu. [29], [30]

3.3 Porovnání a výběr hydroizolace

Pro správnou funkčnost hydroizolace spodní stavbu se používají převážně povlakové hydroizolace, které jsou ve většině případu na bázi asfaltů či plastů. Povlakové hydroizolace mohou být realizovány jako nátěrové, stříkané, stěrkové či tvořené z hydroizolačních pásů. Nejpožívanější hydroizolační pásy jsou asfaltové a PVC fólie. [33]

3.3.1 Asfaltové hydroizolace

Hydroizolace na bázi asfaltů patří mezi nejstarší druh hydroizolací využívané ve stavebnictví. Asfalty dělíme na přírodní, oxidované a modifikované – SBS a APP pásy. [33]

Výhody [34], [35]:

- Větší odolnost vůči mechanickému poškození (oproti fóliím)
- Snášlivost s většinou materiálů
- Snadné opravy
- Jednoduchost provádění
- Cenová dostupnost
- Dlouholetá tradice

Nevýhody [34]:

- Větší plošná hmotnost, jednovrstvá- 4–6 kg/m², dvouvrstvá 8–12 kg/m² (oproti fóliím)
- Pokládka většinou ve dvou vrstvách
- Nutnost natavování a svařování
- Odolné vůči UV záření při použití vhodné povrchové úpravy
- Větší požární zatížení (oproti fóliím)

3.3.2 Fóliové hydroizolace

Oproti asfaltům mají fólie kratší historii, co se týče uplatnění ve stavebnictví. V posledních letech fólie prodělaly velký vývoj a v dnešní době ve velké míře nahrazují tradiční asfaltové hydroizolace. Fólie dělíme na termoplasty, termoplastické elastomery a elastomery. [36]

Výhody [36]:

- Malá plošná hmotnost 1,5 – 3,0 kg/m²
- Pokládka většinou v jedné vrstvě
- Větší šířka fóliových pásů – 2+ m
- Pružnost a elasticita
- Odolné vůči UV záření

Nevýhody [36]:

- Menší mechanická odolnost (oproti asfaltům)
- U některých typů nesnášenlivost s asfaltem a polystyrénem
- Obtížné opravy
- Náročná kontrola provedení
- Vysoké nároky na odborné provedení

3.3.3 Výběr

V porovnání hydroizolací z asfaltů nebo fólií jsem si i přes řadu nevýhod vybrala hydroizolační asfaltové pásy, a to právě pro jejich větší mechanickou odolnost, snadnou sanaci v případě poruch a jednoduchost provádění.

Pro hydroizolaci spodní stavby jsem zvolila souvrství z modifikovaných SBS asfaltový pásů Sklodek 40 Special Mineral a Elastodek 40 Special Mineral.

3.4 Materiál

3.4.1 Penetrace

Penetrace podkladu je realizována penetračním nátěrem lakem DenBit BR-ALP v jedné vrstvě. Jedná se o asfaltový tekutý lak částečně modifikovaný syntetickým kaučukem.

Parametry penetračního laku DenBit BR-ALP [37]:

- **Spotřeba:** 0,3 kg/m²
- **Počet vrstev:** 1
- **Řádná suchost:** 12 hodin
- **Teplota při aplikaci:** 5 °C – 35 °C
- **Tepelná odolnost:** –30 °C / +65 °C (po vytvrzení)
- **Balení:** 19 kg
- **Třída reakce na oheň:** F

3.4.2 Hydroizolace

Zvolené hydroizolační souvrství se skládá z asfaltového pásu Sklodek 40 Special Mineral (spodní pás) a Elastodek 40 Special Mineral (vrchní pás). Jedná se o pásy z SBS modifikovaného asfaltu.

Parametry asfaltového pásu Sklodek 40 Special Mineral [38]:

- **Skladba:**
 - Horní vrstva: jemnozrnný minerální posyp
 - Asfaltová hmota
 - Nosná vložka: skleněná tkanina o hmotnosti 200 g/m²
 - Asfaltová hmota
 - Spodní úprava: separační PE fólie
- **Celková tloušťka pásu:** 4 mm
- **Výška role:** 1 m

- **Délka role:** 7,5 m
- **Minimální teplota zpracování:** -5 °C
- **Maximální teplota zpracování:** +25 °C
- **Šířka podélného a příčného přesahu:** min. 150 mm (při výskytu radonu)
- **Kotvení pásu:** natavením, mechanicky
- **Ohebnost za nízkých teplot:** -25 °C
- **Třída reakce na oheň:** E

Parametry asfaltového pásu Elastodek 40 Special Mineral [39]:

- **Skladba:**
 - Horní vrstva: jemnozrnný minerální posyp
 - Asfaltová hmota
 - Nosná vložka: polyesterová vložka o hmotnosti 230 g/m²
 - Asfaltová hmota
 - Spodní úprava: separační PE fólie
- **Celková tloušťka pásu:** 4 mm
- **Výška role:** 1 m
- **Délka role:** 7,5 m
- **Minimální teplota zpracování:** -5 °C
- **Maximální teplota zpracování:** +25 °C
- **Šířka podélného a příčného přesahu:** min. 150 mm (při výskytu radonu)
- **Kotvení pásu:** natavením, mechanicky
- **Ohebnost za nízkých teplot:** -25 °C
- **Třída reakce na oheň:** E

3.4.3 Náběhový klín

Při přechodu hydroizolace z vodorovného podkladu na svislý podklad se umísťuje v místě zlomu náběhový klín Isover. Jedná se o klín tvořen z minerální vlny.

Parametry náběhového klínu [40]:

- **Výška:** 0,8 m

- **Šířka:** 0,8 m
- **Délka:** 1,0 m
- **Reakce na oheň:** A1

3.4.4 Polyuretanové Lepidlo

Náběhový klín je k podkladu nalepen pomocí polyuretanového lepidla – PUR Kleber. Jedná se o jednosložkové lepidlo na bázi polyuretanu.

Parametry PUR lepidla Kleber [41]:

- **Dávkování:** 0,2 kg / m²
- **Balení:** 2 kg
- **Balení:** karton 6 x 2 kg
- **Teplota při aplikaci:** +5 °C až +35 °C
- **Doba schnutí:** 8–12 min

3.4.5 Polystyrénové desky

Ochrana vodorovné hydroizolace je izolací EPS Isover 100. Jedná se o stabilizované tepelně izolační desky z pěnového polystyrénu.

Parametry EPS polystyrénu Isover [42]:

- **Tloušťka desky:** 0,1 m
- **Šířka desky:** 0,5 m
- **Délka desky:** 1,0 m
- **Balení:** 5 ks
- **Balení:** 2,5 m²
- **Teplotní odolnost:** +80 °C
- **Třída reakce na oheň:** E

3.4.6 GUTTABETA N

Pro ochranu svislé hydroizolace bude použita fólie GUTTABETA N. Jedná se o fólii, která je vyráběná z vysoko-hustotního polyethylenu, profil fólie GUTTABETA N tvoří polokruželové nopy. Vyznačuje se vysokou životností, mechanickou odolností a odolností proti chemikáliím, plísním a bakteriím. Rovněž je odolná vůči UV záření a zabraňuje prorůstání kořenů.

Fólie je kotvena ve vrchní části pomocí kalených hřebů, které jsou opatřeny podložkou a je ukončená pomocí ukončovací lišty Gutta ventil N. Pro jednotlivé spojení přesahů se používá butylkaučuková páska ButylBand. Pro utěsnění detailů se používá butylkaučukový tmel GUTTA – Antiradon, pro přelepení je použita butylkaučukový pás pro prostupy. [43]

Parametry nopové fólie GUTTABETA N [44]:

- **Tloušťka pásu:** 0,4 mm
- **Výška nopů:** 8 mm
- **Výška role:** 4 m
- **Délka role:** 20 m
- **Minimální teplota zpracování:** +5 °C
- **Teplotní stálost:** -40 °C až +80 °C
- **Šířka podélného a příčného přesahu:** min. 200 mm
- **Kotvení pásu:** natavením, lepením, mechanicky
- **Třída reakce na oheň:** E

Parametry kalených hřebů [45]:

- **Délka:** 50 mm
- **Průměr:** 10 mm

Parametry ukončující lišty Gutta Ventil N [45]:

- **Délka:** 2 000 mm
- **Šířka:** 50 mm
- **Výška:** 10 mm

Parametry vrut pro ukončující lištu Gutta Ventil N [45]:

- **Délka:** 50 mm
- **Průměr:** 6 mm

Parametry butylkaučukové pásky ButylBand [45]:

- **Rozměry:** 15 mm x 45 000 mm

Parametry butylkaučukového pásu pro izolaci prostupu [45]:

- **Rozměry:** 150 mm x 10 000 mm

Parametry butylkaučukového tmelu GUTTA – Antiradon [45]:

- **Teplotní odolnost:** -25 °C až +110 °C
- **Minimální teplota zpracování:** +5°C
- **Maximální teplota zpracování:** +40 °C

3.4.7 Těsnící manžeta

Prostupy potrubí konstrukcí jsou realizovány pomocí těsnící manžety HL800. Jedná se těsnění s asfaltovou manžetou a stabilní plastovou převlečnou maticí. Manžeta se aplikuje nasunutím na dané potrubí. Velikost je dle příslušného DN prostupu. Manžeta je použita pro prostup vody, teplovodu, splaškové kanalizace, dešťové kanalizace a elektřiny. [46]

3.4.8 Polyuretanová pěna

K vyplňování spár je použita polyuretanová pěna Den Braven Mega 70.

Parametry PUR pěny Mega 70 [47]:

- **Balení:** 870 ml
- **Barva:** žlutá
- **Tepelná odolnost:** -40 °C až +90 °C
- **Možnost ořezávat:** po 25–30 minutách

- **Vytvrzení:** po 12 hodinách
- **Třída reakce na oheň:** F

3.4.9 Kotvy pro svislou hydroizolaci

V případě potřeby pro zajištění svislé hydroizolace slouží kotvy s podložkou.

Parametry kotvy:

- **Délka:** 50 mm
- **Průměr podložky:** 45 mm

3.5 Spotřeba materiálů

3.5.1 Penetrační nátěr lakem DenBit BR-ALP

Vlastnosti [37]:

- **Spotřeba:** 0,3 kg/m²
- **Počet vrstev:** 1
- **Balení:** 19 kg

Spotřeba na vodorovnou vrstvu: 300,45 m²

Spotřeba na svislou vrstvu: 265,90 m²

Celková spotřeba: 566,35 m² = 9 ks po 19 kg

3.5.2 Hydroizolační asfaltový pás Sklodek 40 Special Mineral:

Vlastnosti [38]:

- **Rozměry role:** 1 m x 7,5 m
- **Počet vrstev:** 1
- **Čelní přesah:** 0,15 m (při výskytu radonu)
- **Boční přesah:** 0,15m (při výskytu radonu)
- **Výška hydroizolace nad terénem:** 300 mm
- **Přesah vodorovné hydroizolace od hrany základu podkladu:** 300 mm

Spotřeba na vodorovnou vrstvu: 388,09 m²

Spotřeba na svislou vrstvu: 304,92 m²

Celková spotřeba: 693,01 m² = 93 ks rolí = 5 palet

3.5.3 Hydroizolační asfaltový pás Elastodek 40 Special Mineral:

Vlastnosti [39]:

- **Rozměry role:** 1 m x 7,5 m
- **Počet vrstev:** 1
- **Čelní přesah:** 0,15 m (při výskytu radonu)
- **Boční přesah:** 0,15 m (při výskytu radonu)
- **Výška hydroizolace nad terénem:** 300 mm
- **Přesah vodorovné hydroizolace od hrany základu podkladu:** 150 mm

Spotřeba na vodorovnou vrstvu: 374,12 m²

Spotřeba na svislou vrstvu: 330,12 m²

Celková spotřeba: 704,24 m² = 94 ks rolí = 5 palet

3.5.4 Náběhový klín Isover

Vlastnosti [40]:

- **Délka:** 1 m
- **Balení:** 24 ks

Potřebný počet m: 73,25 m

Celková spotřeba: 75 ks = 4 balíky

3.5.5 PUR lepidlo Kleber

Vlastnosti [41]:

- **Spotřeba:** 0,2 kg / m²
- **Balení:** 2 kg

Plocha pro aplikaci: 11,8 m²

Celková spotřeba: 2 ks balení po 2 kg

3.5.6 Polystyren EPS Isover 100

Vlastnosti [42]:

- **Rozměr desky:** 1,0 x 0,5 x 0,1 m
- **Balení:** 2,5 m² (5 ks desek)

Spotřeba na vodorovnou plochu: 233,30 m²

Celková spotřeba: 94 ks balení

3.5.7 GUTTABETA N:

Vlastnosti [44]:

- **Rozměry role:** 4 m x 20 m
- **Počet vrstev:** 1
- **Přesah:** 0,15 m
- **Výška hydroizolace nad terénem:** 100 mm nad svislou hydroizolaci

Spotřeba na svislou plochu: 282,10 m²

Celková spotřeba: 4 ks role

3.5.8 Kalené hřeby:

Vlastnosti [45]:

- **Množství v balení:** 250 ks
- **Osová vzdálenost hmoždinek:** max. 200 mm

Celková spotřeba: 2x balení

3.5.9 Ukončující lišta Gutta Ventil N:

Vlastnosti [45]:

- **Délka:** 2 000 mm

Celková potřebná délka: 73,25 m

Celková spotřeba: 37 ks

3.5.10 Vrutý

Vlastnosti [45]:

- **Balení:** 250 ks

Celková spotřeba: 2x balení

3.5.11 Butylkaučuková páska ButylBand

Vlastnosti [45]:

- **Délka:** 45 m

Celková spotřeba: 4 ks

3.5.12 Butylkaučukový pás pro izolaci prostupu

Vlastnosti [45]:

- **Rozměry:** 0,15 x 10 m

Celková spotřeba: 2 ks

3.5.13 Butylkaučukový tmel GUTTA – Antiradon

Vlastnosti [45]:

- **Obsah:** 310 ml

Celková spotřeba: 20 ks

3.5.14 Těsnící manžeta pro prostup potrubí

- **Typ:** HL800/50 mm
- **Typ:** HL800/60 mm
- **Typ:** HL800/100 mm 5x
- **Typ:** HL800/200 mm 2x

3.5.15 PUR pěna DenBraven Mega 70

Vlastnosti [47]:

- **Balení:** 870 ml

Celková spotřeba: 5 ks

3.5.16 Kotvy pro svislou hydroizolaci

Vlastnosti:

- **Počet v balení:** 50 ks

Celková spotřeba: 2 balení

3.6 Převzetí staveniště

Staveniště předává investor stavbyvedoucímu či samotnému dodavateli. O předání staveniště se sepiše protokol do stavebního deníku. Přebírá se staveniště s již zhotovenými základovými konstrukcemi včetně základové desky a s prostupy přípojek v základové desce.

3.7 Připravenost staveniště

Na staveniště je zrealizován vjezd ze severní strany z ulice Klimkovická. Staveniště bude ohrazeno dočasným drátěným oplocením včetně přístupové brány značky Ramirent. Oplocení se skládá z podstavce, plotového dílu, zavětrovací tyče, spojek, kotev a drátěných dílců a příslušenství pro bránu (zámek, kolečka pro pojezd) [48]. Celková výška oplocení je 2 m. Na viditelná místa plotu jsou umístěny cedule s varováním „Nepovoleným osobám vstup zakázán“. Na staveništi je zřízená zpevněná plocha pomocí silničních panelů rozměrů 3 000 x 1 000 mm, sloužící pro dopravu na staveništi. Po zrealizování zpevněné plochy jsou na staveništi rozmístěny mobilní buňky značky Ramirent a kontejnery na daný odpad. Mobilní buňky: kanceláře, sociální a hygienické vybavení, WC buňky a kryté sklady.

3.8 Doprava a skladování

Jednotlivé role asfaltových pásů **Sklodek 40 Special Mineral** a **Elastodek 40 Special Mineral** jsou v pevném papírovém obalu. Pro přepravu a skladování jsou role ukládány na europaletě

celkových rozměrů 800 x 1 200 mm, na paletě jsou zajištěny pomocí PE fólie. Na jedné euro-paletě je uloženo 20 kusů rolí, a to v jedné vrstvě ve vertikální poloze (osa role kolmá k podlaze). Doprava palet na dané staveniště je zajištěná pomocí nákladního automobilu. I při vyjmutí role z europalety se musí respektovat vertikální poloha role. Při skladování asfaltových pásů nesmí dojít k mechanickému poškození, role musí být chráněné před přímým UV zářením a veškerým nežádoucím zdrojům tepla, proto jsou role umístěny na staveništi v krytém skladě. Teplota prostředí v krytém skladě, kde jsou role uskladněny, se pohybuje v rozmezí +5 °C až +25 °C. Pokud teplota klesne pod minimální doporučenou teplotu, musí být sklad vytápěn. Rovněž pokud je teplota vyšší, než je maximální doporučení, je uskladnění realizováno v přizpůsobených prostorách. Teplota při realizaci hydroizolace se dle časového plánu bude pohybovat v dovoleném teplotním rozmezí a není nutné zřizovat vytápěné sklady. [38], [39]

Penetrační lak DenBit BR-ALP je přepravován a skladován v originálním plastovém balení po 19 kg. Během dopravy je chráněn před mechanickým poškozením a následnému znehodnocení a nežádoucím povětrnostním podmínkám. Penetrační lak je nutné skladovat v krytém skladu, kde je ochráněn před UV zářením, zvýšeným teplotám a ostatním nežádoucím povětrnostním vlivům. Během skladování se připouští zhoustnutí laku, a to až o 50 %. V případě potřeby je možné penetrační lak rozředit lakovým benzínem. Doba skladování je maximálně 24 měsíců od data výroby při teplotách +5 °C až +30 °C. [37]

Příslušenství pro aplikaci penetračního nátěru (pokrývačské kartáče, štětce, metr) a hydroizolačního pásu (propan-butanový hořák, vruty s hmoždinkou a podložky pro kotvení svislé hydroizolace) bude uskladněno v krytém uzamykatelném skladě.

Náběhový klín Isover z minerální vaty rozměrů 80 x 80 x 1 000 mm je dopravován a skladován v balících o celkovém počtu kusů 24. Uskladnění je v krytém skladě. [40]

Tepelně izolační desky EPS Isover 100 jsou pro přepravu a skladování baleny PE fólií v balících. Balíky při dopravě a skladování jsou v poloze naplocho. Při dopravě a skladování dbáme na to, aby nedošlo k nežádoucímu poškození. Balíky izolantu nesmí být dlouhodobě skladovány na přímém UV záření, proto budou uskladněny uvnitř realizovaného objektu. [42]

Nopová fólie GUTTABETA N je dopravována v rolích v délce 20 m, které jsou opatřeny plastovou páskou. Skladování nopové fólie je v krytém skladě naležato na suchém místě. [44]

Příslušenství GUTTABETY N – ukončující lišty, zatlučovací hmoždinky, šrouby (v kartonové krabici), butylkaučukové tmely (v tubách), butylkaučukový pás pro prostupy, a butylkaučuková páska budou uskladněny spolu s nopovou fólií v krytém uzamykatelném skladě.

Těsnící manžety pro prostupy potrubí jsou rovněž uskladněny v krytém uzamykatelném skladě. PUR pěna je uskladněná v originální pistolové dóze.

PUR lepidlo Kleber je dopravováno v plechovém balení o hmotnosti 2 kg, uskladnění je v krytém větratelném skladě. **PUR pěnu** je nutno skladovat dnem dolů v krytém skladě v rozmezí teplot +5 °C až +25 °C, skladování v krytém větratelném skladě na staveništi. [47]

Při přejímce materiálů zkontrolujeme jeho vizuální kvalitu, správnost a množství dle projektové dokumentace.

3.9 Pracovní podmínky

Základové konstrukce musí být dostatečně vyzrálé a únosné. V základových konstrukcích jsou již osazeny příslušné prostupy potrubí.

Před samotným zahájením izolačních prací je nutné zkontrolovat a popřípadě upravit stávající stav podkladních konstrukcí. Podklad pro aplikaci penetračního nátěru musí být rovný, soudržný, bezprašný, bez jakýchkoli nečistot (mastné skvrny, cementové mléko) a bez ostrých hran. Nesmí být příliš drsný a porézní, obsahovat vydrolená místa či dokonce díry, obsahovat námrazu, sníh a stojatou vodu. Maximální dovolená odchylka rovinnosti je 5 mm / 2 m. Pokud je nerovnost vyšší než maximální povolená odchylka, provede se vyrovnaní podkladu. Prohlubně v podkladu, které budou větší než 3 mm se vyplní. Výčnělky na podkladu vyšší než 3 mm se zbrousí. [30], [49]

Při provádění prací musí být splněné následující podmínky [49]:

- Minimální teplota podkladu: +8 °C
- Minimální teplota ovzduší: +5 °C
- Maximální teplota ovzduší: +25 °C
- Maximální relativní vlhkost vzduchu: 80 %
- Maximální vlhkost podkladu: 6 %

3.10 Pracovní nářadí, pomůcky a vybavení

- **Úprava podkladu:**
 - koště
 - škrabka
- **Realizace hydroizolace [51]:**
 - pokrývačské kartáče, štětce
 - špachtle ve tvaru kapky
 - metr, pásmo
 - nože na řezání živičné izolace
 - hořáky na plyn (s malým a velkým zvonem)
 - tlakové propan-butanové láhve
 - rozbalovač rolí
 - plošina Zarges, výškově nastavitelná
 - držák
 - válečky
 - mokrá houba na přitlačování jednotlivých přesahů a detailů
- **Ochranné pomůcky [51]:**
 - pracovní oděv
 - pracovní obuv
 - izolační rukavice
 - ochranný štít na obličej
 - ochranné brýle
 - hasicí přístroj
 - lékárnička

3.11 Personální obsazení

Na realizované práce na staveništi dohlíží stavbyvedoucí. Stavbyvedoucí přebírá staveniště, dbá na dodržování bezpečnost práce na stavbě, přebírá a kontroluje dodávky materiálů včetně veškerých potřebných zápisů do stavebního deníku.

Součástí pracovní čety je:

- **vedoucí čety (mistr) 1x:** provádí práce stejné jako kvalifikovaní dělníci a zároveň odpovídá za kvalitu prováděných prací.
- **kvalifikovaný dělník 2x:** Pracovníci provádějící práce, na které mají odbornou kvalifikaci.
- **pomocný dělník 1x:** nebude pověřen odbornou prací a bude jednat a pracovat na základě pokynů vedoucího čety.

Před samotným zahájením prací je celá pracovní četa řádně poučena a seznámená, o daném postupu provádění hydroizolace a BOZP, pověřenou kvalifikovanou osobou. Na veškerý průběh vykonávaných prací dohlíží stavbyvedoucí.

3.12 Pracovní postup

3.12.1 Příprava a penetrace vodorovného podkladu pod zdivem

Podklad, na který bude realizována hydroizolace, je tvořen z betonu třídy C 20/25. Obvodová hrana základové konstrukce se pro bezpečnou aplikaci hydroizolačního souvrství zbrousí ($r = 5$ mm). Požadavky na podklad viz. kapitola 3.9. Po řádném zkontrolování a případné úpravě či očištění podkladové konstrukce se provede penetrační nátěr.

Penetrační nátěr je realizován penetračním lakem DenBit BR-ALP. Provádí se v místě obvodových a vnitřních nosných stěn s rozšířením od budoucího podkladního pásu minimálně 100 mm. Při penetraci vodorovného podkladu se napenetruje také část svislého podkladu, která bude sloužit pro pozdější realizaci zpětného spoje. Aplikace penetračního laku se provádí pomocí pokrývačského kartáče, v místech se zhoršenou dostupností je možná aplikace štětcem. Nanášení penetračního nátěru je prováděno v jedné vrstvě. Použití penetrace vyrovnává veškeré nežádoucí mikrotrhliny v podkladu. Napenetrovaný podklad odolává slabým kyselinám, zásadám a vodě. [37]

Po napenetrování následuje technologická přestávka, při které dochází k dostatečnému vyschnutí penetračního laku. Technologická přestávka je minimálně 4 hodiny, ale pro dostatečné vyschnutí se penetrační lak nechá s přestávkou 12 hodin v závislosti na povětrnostních podmínkách a také na teplotě okolního prostředí. [37]

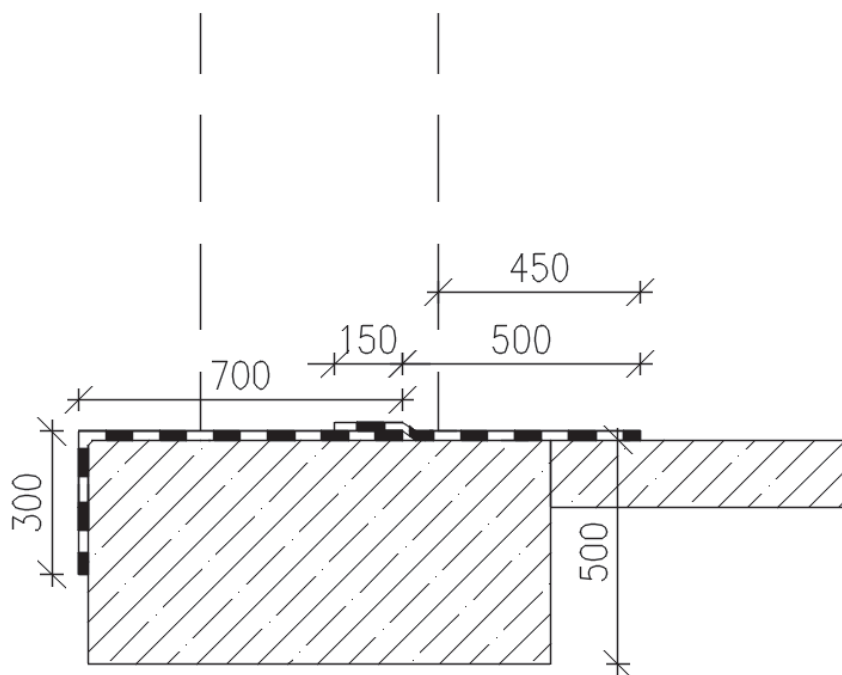
3.12.2 Podkladní pás pod zdivem

Po uplynutí 12 hodin od napenetrování podkladu se může začít s natahováním spodního asfaltového pásu Sklodex 40 Special Mineral. Jelikož má asfaltový pás šířku pouze 1 m, bude spodní pás prováděn ze dvou částí, které budou vzájemně nataveny s přesahem 150 mm. Pod budoucím obvodovým zdivem se pás skládá z pásu šířky 1 000 mm a pásu šířky 650 mm viz. obr. č. 1. Na vnitřní straně je přesah hydroizolace od obvodového zdiva 450 mm, přes hrany základu je přeložen o 300 mm. U vnitřního nosného zdiva se pás skládá z pásu šířky 1 000 mm a pásu šířky 350 mm., přesah hydroizolace od hran vnitřního nosného zdiva je 450 mm na obě strany.

Asfaltový pás Sklodex 40 Special Mineral nejprve rozvineme na dané místo a necháme aklimatizovat. Pás je umístěn s přesahem přes vnější zaoblenou hranu základů o šířce 300 mm, přesah slouží pro pozdější realizaci zpětného spoje. Čelní a boční přesahy pásů jsou 150 mm. Čelní spoje podkladního pásu jsou umístěny ve vzdálenosti minimálně 300 mm od sebe. [49]

3.12.2.1 Natavování

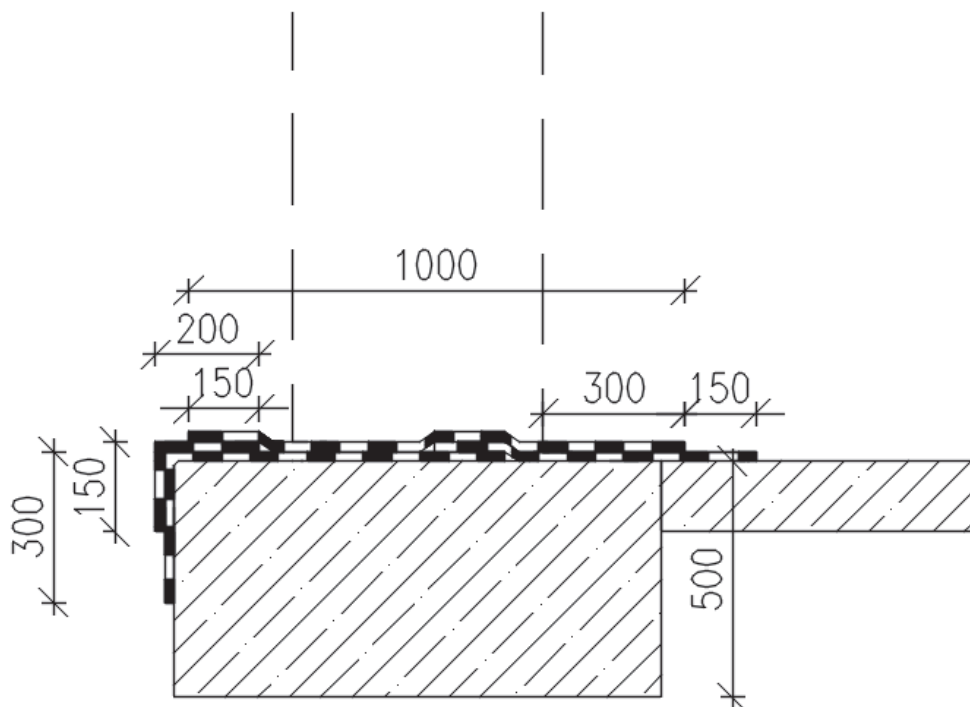
Přítavení pásu k podkladu je pomocí plynového hořáku. Plamen hořáku musí směřovat současně na hydroizolační pás a na napenetrovaný podklad. Hořák rozehřeje krycí vrstvu role asfaltového pásu do tekutého stavu, zároveň dochází k nahřátí napenetrovaného podkladu a následnému spojení mezi sebou. Při natavování asfaltové hydroizolace dbáme na dostatečné roztavení krycí vrstvy, která zajišťuje spojitost s podkladem, aniž by se porušila nosná vložka pásu či došlo k nadměrnému roztavení pásu. První polovinu rozvinutého pásu zpátky svineme do středu a začneme s přítavováním k podkladu od této první poloviny. Do svinutého pásu vložíme rozbalovač rolí. Jedná se o zahnutou trubku s rukojetí, která usnadňuje rozvíjení role. Výhodou použití rozbalovače je jednoduchost provádění a při zhotovování hydroizolační vrstvy nedochází k našlapování na natavenou vrstvu. Po natavení první poloviny pásu se svine zbývající polovina role a poté se stejným způsobem nataví. Spoje mezi pásy zašpachtlujeme specializovanou špachtlí ve tvaru kapky a zahladíme (šířka cca 5 mm). [49], [50], [51]



Obrázek 1 - Podkladní pás pod obvodovou stěnou – řez

3.12.3 Vrchní pás pod zdivem

Souvrství asfaltových pásů klademe vždy v jednom směru. Druhá vrstva asfaltového pásu Elastodek 40 Special Mineral je kladena s přesahem 150 mm přes hrany základů, přesah slouží pro pozdější realizaci zpětného spoje. Na vnitřní straně od hrany obvodového zdiva je přesah 300 mm. Vrchní pás pod obvodovým zdivem je prováděn ze dvou částí, které budou vzájemně nataveny (pás šířky 350 mm a pás šířky 1 000 mm) viz. obr. č. 2. U vnitřního nosného zdiva je přesah hydroizolace od hran zdiva 300 mm na obě strany – celková šířka pásu 900 mm. Čelní spoje vrchního pásu jsou umístěny ve vzdálenosti minimálně 300 mm od čelního spoje podkladního pásu Sklodek 40 Special Mineral a zároveň čelní spoje vrchního pásu jsou umístěny ve vzdálenosti minimálně 300 mm od sebe. Natavení vrchního pásu je totožné s natavením spodního pásu viz. kapitola 3.12.2.1 (s rozdílem místo rozehrátí napenetrovaného podkladu se rozehrívá spodní pás). Spodní pás Sklodek 40 Special Mineral a vrchní pás Elastodek 40 Special Mineral jsou vzájemně mezi sebou plnoplošně nataveny. [49], [50]



Obrázek 2 - Natavení vrchního pásu pod obvodovou stěnou – řez

3.12.4 Příprava a penetrace v ploše

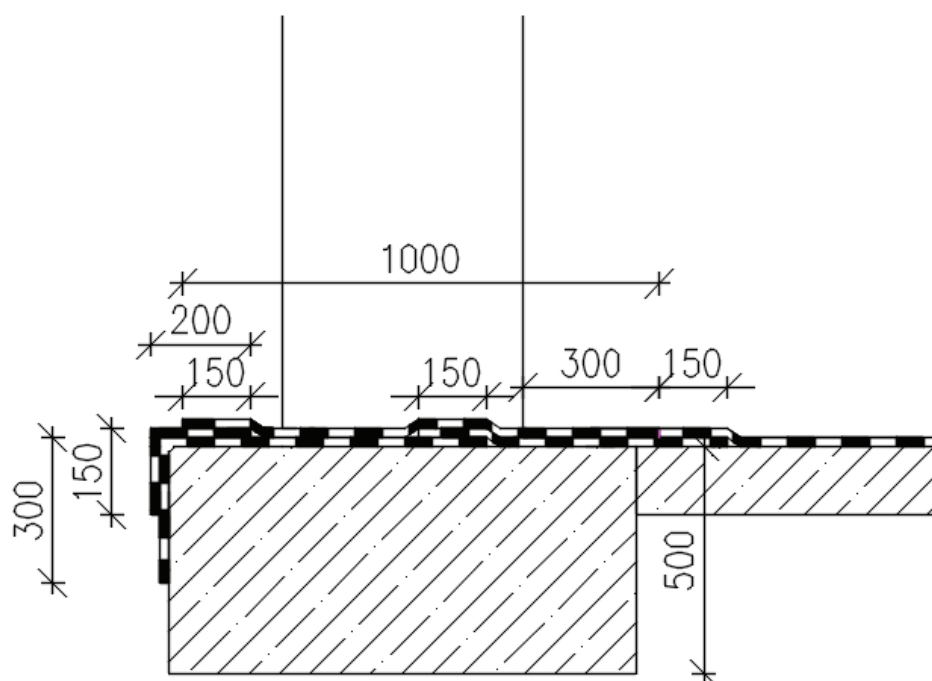
Po zhotovení hydroizolačního souvrství pod obvodovými a vnitřními nosnými stěnami se může začít s vyzdění obvodových a vnitřních nosných stěn 1.PP. Po vyzdění 1.PP se poslední řada tvarovek opatří ochrannou fólií, která se řádně zajistí speciální páskou. Tato fólie slouží k ochraně zdiva před deštěm a vlhkostí v době realizování hydroizolace v ploše.

Podklad je očištěn, zkontrolován a napenetrován penetračním lakem DenBit BR-ALP viz. kapitola 3.9 a 3.12.2.1. Po dodržení technologické přestávky 12 hodin začneme s natavováním asfaltových pásů.

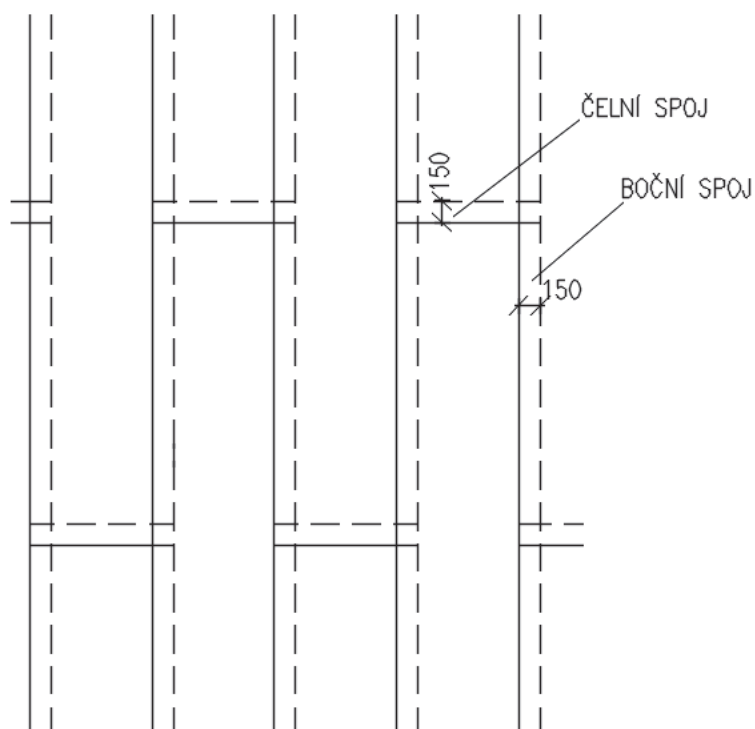
3.12.5 Podkladní pás v ploše

Spodní pás Sklodek 40 Mineral Special je nataven s přesahem 150 mm na již natavený spodní pás, který se nachází pod zdivem a na napenetrovaný podklad viz. obr. č. 3. Pokračuje se s natavováním dalších pásů v ploše. Důraz je kladen na dodržení stanovených přesahů jednotlivých

pásu. Pásky jsou mezi sebou nataveny bočním a čelním přesahem přes sebe 150 mm. Čelní přesahy podkladního pásu jsou od sebe vzdáleny minimálně 300 mm. Postup natavování je totožný s natavováním spodního pásu pod zdivem viz. kapitola 3.12.2.1. [49], [50]



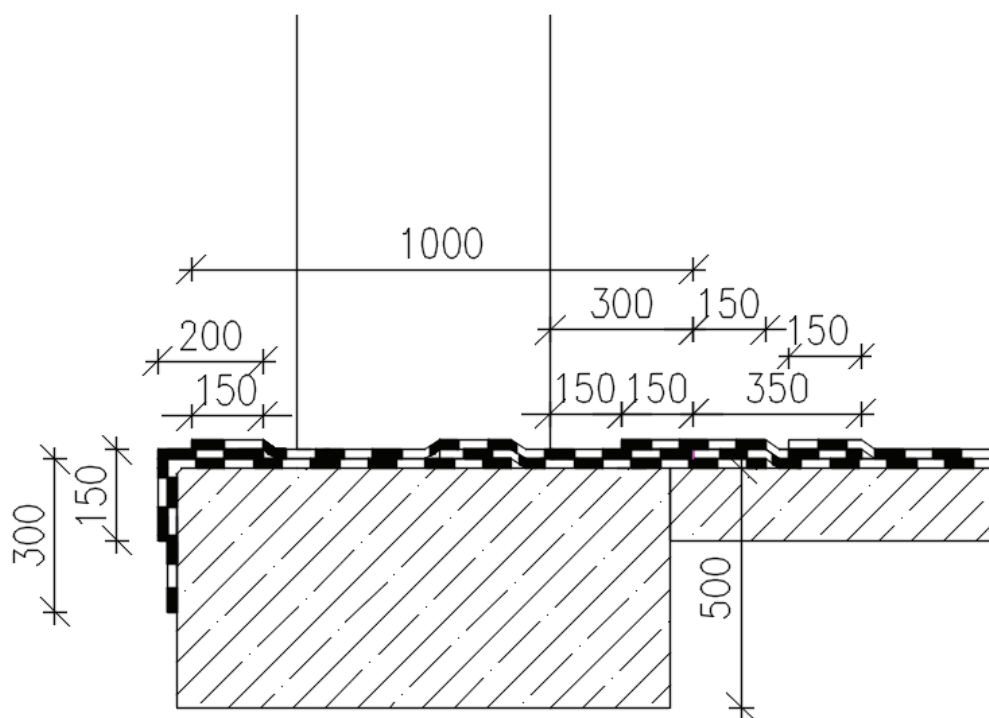
Obrázek 3 - Natavení podkladního pásu u obvodového zdiva ve vodorovné ploše – řez



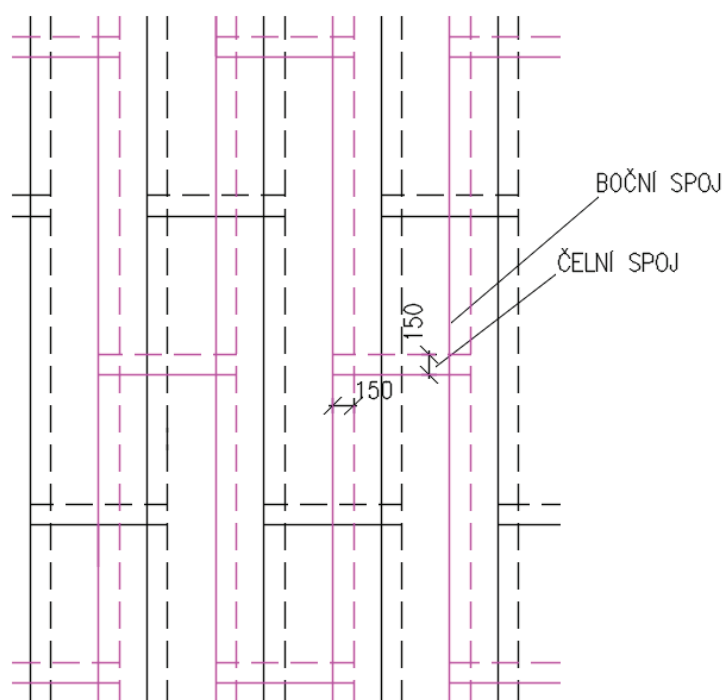
Obrázek 4 - Natavení podkladního pásu ve vodorovné ploše – půdorys

3.12.6 Vrchní pás v ploše

Souvrství asfaltových pásu je kladeno vždy v jednom směru. Spodní pás Sklodek 40 Special Mineral a vrchní pás Elastodek 40 Special Mineral jsou navzájem mezi sebou plnoplošně nataveny. Vrchní vrstva hydroizolačního souvrství Elastodek 40 Mineral Special je kladena tak, aby boční spoje pásu byly posunuty o $\frac{1}{2}$ šířku pásu. Boční a čelní přesah je 150 mm. Čelní spoje vrchního pásu jsou umístěny ve vzdálenosti minimálně 300 mm od čelního spoje spodního pásu a zároveň čelní spoje vrchního pásu jsou od sebe vzdáleny minimálně 300 mm viz. obr. č. 6. [50] U asfaltových pásů nesmí docházet ke styku 4 spojů ve stejném místě. Jednotlivé přesahy pásu musí být souvislé, rovné, bez nežádoucích vlnek a dostatečně přitaveny. Natavení vrchního pásu je totožné s natavením spodního pásu viz. kapitola 3.12.2.1 (s rozdílem místo rozehrátí napenetrovaného podkladu se rozehrívá spodní pás). [49]



Obrázek 5 - Natavení vrchního pásu u obvodového zdiva ve vodorovné ploše – řez



Obrázek 6 - Natavení vrchního pásu ve vodorovné ploše – půdorys

3.12.7 Příprava a penetrace svislého podkladu

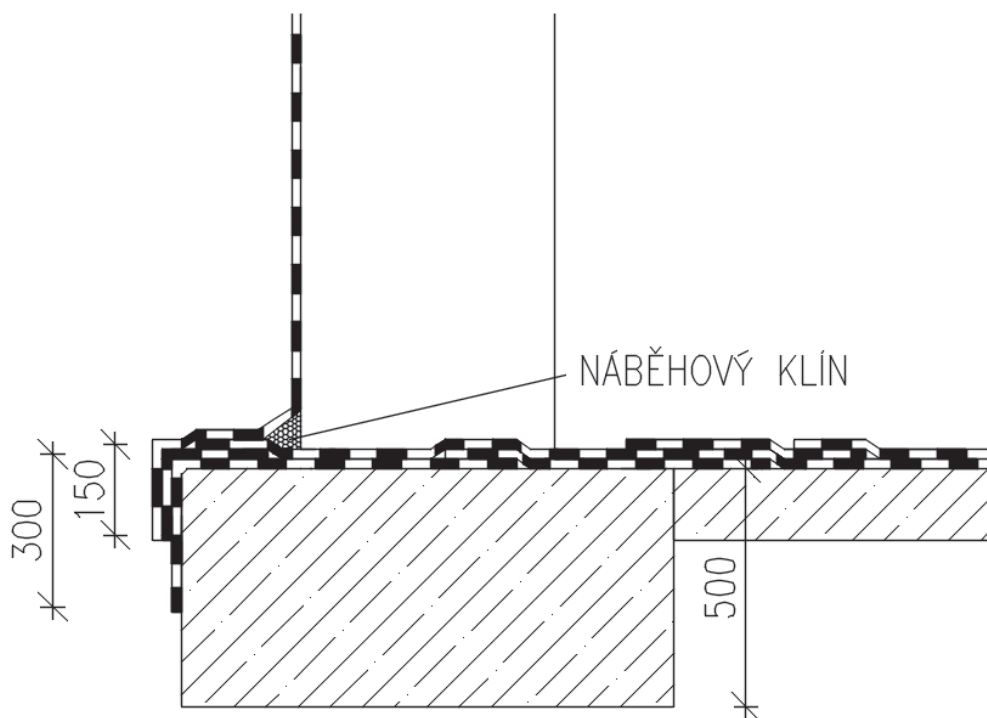
Po dokončení vodorovné izolace se odstraní ochranná fólie zdiva, která byla zřízená kvůli ochraně neukončeného zdiva před deštěm a vlhkostí, následně se provede stropní konstrukce včetně věnce a betonáže. Stropní konstrukce je podepřena dočasnými podpůrnými stojkami. V místě styku paty stojky s vrchní pásem je umístěna dřevěná roznášecí podložka, která zabraňuje mechanickému poškození. Po technologické přestávce pro vyzrání betonu stropní konstrukce se začne s vyzdíváním 1.NP.

Jelikož je celková hloubka výkopu 3 380 mm, jsou práce ve výkopu prováděny pomocí přenosné výškově nastavitelné plošiny Zarges. Neomítnuté zdivo se očistí a v místě budoucí hydroizolace se opatří penetračním nátěrem lakem DenBit BR-ALP, a to v jedné vrstvě. Následuje technologická přestávka 12 hodin na dostatečné vyschnutí napenetrovaného podkladu. V místě, přesahu vodorovné hydroizolace přes hrany základů se provede dodatečné natavení na svislý podklad. Spojení vodorovných a svislých pásů je pomocí zpětného spoje.

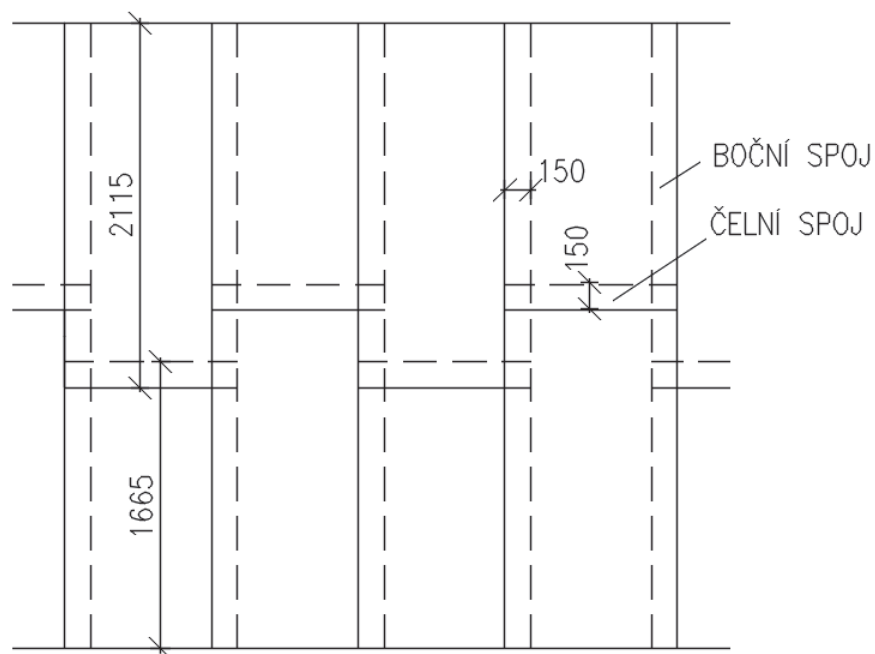
V místě přechodu hydroizolace z vodorovné plochy na plochu svislou je osazen náběhový klín Isover rozměrů 80 x 80 x 2 000 mm. Náběhový klín je k podkladu nalepen pomocí PUR lepidla Kleber.

3.12.8 Podkladní pás svislé hydroizolace

Provádění svislé hydroizolace musí provádět minimálně 2 pracovníci. U svislého podkladu se hydroizolace Sklodek 40 Special Mineral klade ve svislém směru v jednotlivých úsecích, kdy délka natavovaného pásu se pohybuje okolo 2,5 m, čímž se zabrání nežádoucímu průvěsu asfaltového pásu. [50] V případě průvěsu pásu je spodní vrstva svislé hydroizolace mechanicky kotvená (v místě převazby) pomocí kotev, přes tyto kotvy se nataví asfaltová záplata. Napojení svislé a vodorovné hydroizolace je pomocí zpětného spoje viz. obr. č. 7. Svislá podkladní hydroizolace se skládá ze dvou pásů délky 2,115 m a 1,665 m. U rohů a koutů je ponechán přesah 30 mm na přeložení. Přesah čelních a bočních spojů pásů je 150 mm. Čelní spoje pásů jsou ve vzdálenosti minimálně 300 mm. Pásky jsou natavovány odspoda nahoru, čímž se vytlačí přebytečná roztavená asfaltová hmota. Pás je nataven 300 mm nad upravený terén. [49]



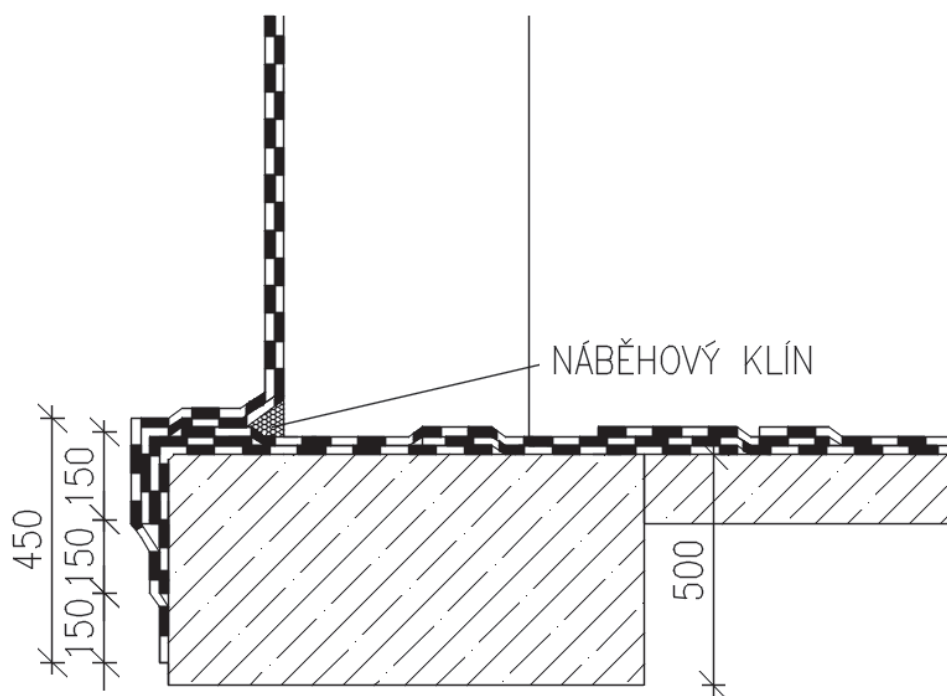
Obrázek 7 - Natavení podkladního pásu na svislém podkladu – pohled



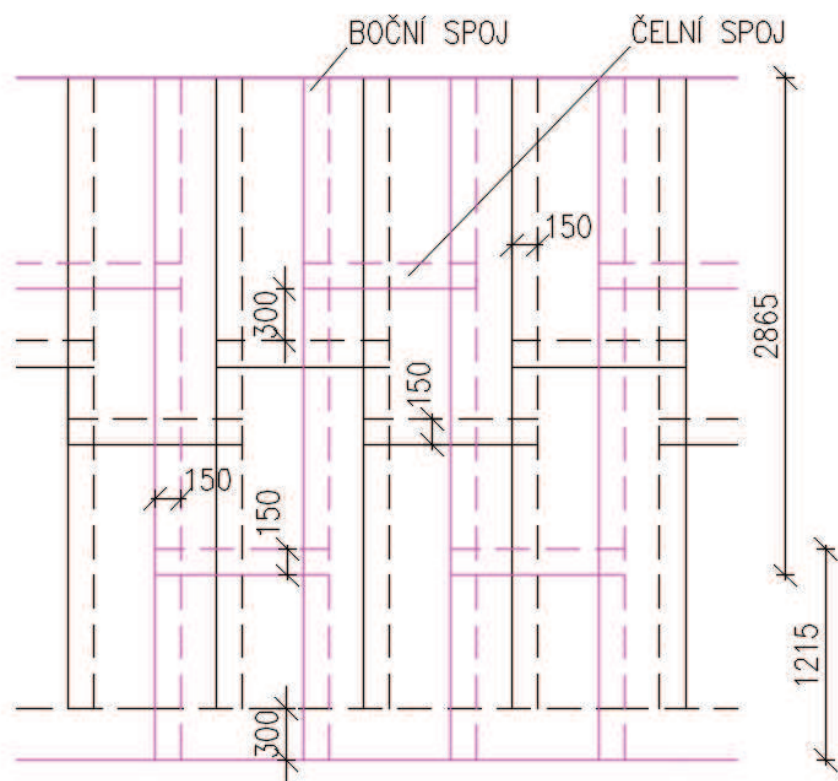
Obrázek 8 - Natavení podkladního pásu na svislém podkladu – pohled

3.12.9 Vrchní pás svislé hydroizolace

Vrchní pásy Elastodek 40 Special Mineral jsou s podkladními pásy Sklodek 40 Special Mineral celoplošně nataveny. Převazba podkladního pásu s vrchním pásem je o $\frac{1}{2}$ šířky pásu. Čelní spoje vrchního pásu jsou umístěny ve vzdálenosti minimálně 300 mm od čelního spoje spodního pásu a zároveň čelní spoje vrchního pásu jsou od sebe vzdáleny minimálně 300 mm. Pásy jsou vytaženy 300 mm nad upravený terén. [49]



Obrázek 9 - Natavení vrchního pásu na svislém podkladu – řez



Obrázek 10 - Natavení vrchního pásu na svislém podkladu – pohled

3.12.10 Ochrana svislé hydroizolace

Pro ochranu svislé hydroizolace bude použita nopová fólie GUTTABETA N. Ukládá se tak, aby výstupky směřovaly k podkladní konstrukci. Pás nopové fólie se nejprve rozvine podél svislého podkladu a horní okraj fólie se předpřipraví ve vzdálenosti 100 mm nad již vyhotovenou svislou hydroizolací. Jednotlivé přesahy fólie spojujeme slepením pomocí butylkaučukové pásky ve dvou řadách. Fólie se natahuje i skrze sklepní okna, kde budou později osazeny sklepní světlíky. Mechanické ukotvení fólie je možné pouze ve vrchní části nad úrovní svislé hydroizolace. Kotvení se provádí pomocí zatluokacích hmoždinek, které jsou v osové vzdálenosti 200 mm. Po ukotvení fólie GUTTABETA N se horní okraj fólie opatří příslušnou ukončovací lištou typu Gutta Ventil N. Lišta slouží k začišťení a k pevnému uchycení fólie, upevnění je pomocí kotvicích prvků (ocelové nerezové šrouby). Ve spodní části se nopová fólie seřízne dle potřeby. Následně se prořežou otvory sklepních oken a dotěsní butylkaučukovým tmelem. [43], [44]

3.12.11 Ochrana vodorovné hydroizolace

Ochrana vodorovné hydroizolace je zhotovená až po odstranění podpůrných stojek stopní konstrukce (28 dní). Ochrana je tvořená expandovaným polystyrénem EPS Isover 100. Desky se ukládají na již zhotovenou hydroizolaci. Tloušťka tepelněizolačních desek je 100 mm, převazba je 150 mm. Následující vrstvy podlahy – PE fólie, cementový potěr Cemix, tmel FX QUARTZ a keramická dlažba nejsou řešeny v rámci mé bakalářské práce.

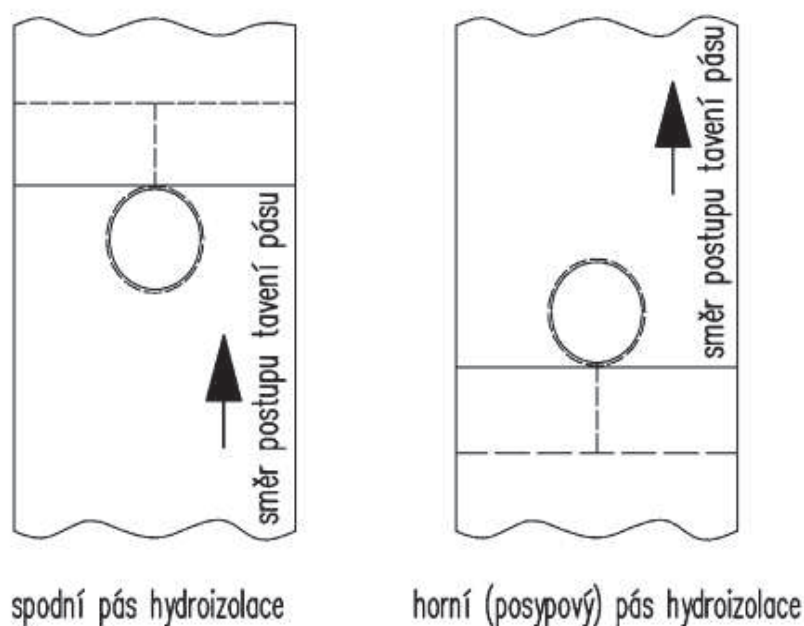
3.12.12 Hydroizolace kolem sklepních světlíků

Před natavením hydroizolace u sklepních světlíků jsou nejdříve do obvodové zdi přivrtány L profily z nerezové oceli. L profily se nachází u ostění, kde se později osadí okenní rám. Proveďte se penetrace podkladu včetně přilehlé plochy profilu. Na ostění a parapetní podklad se nataví souvrství z asfaltových pásů Elastodek 40 Special Mineral a Sklodek 40 Special Mineral. Mezi okenním rámem a ocelovým profilem bude vložena pryžová vložka a styk se dotěsní silikonovým tmelem v barvě okna. Viz. výkres č. D.1.1–16.

3.12.13 Provádění prostupů

3.12.13.1 V hydroizolačním souvrství

Veškeré prostupy konstrukcí musí být opatřeny těsnící manžetou daného průměru. Podklad, ve kterém se nachází prostup se napenetruje penetračním lakem DenBit BR-ALP. Po dodržení technologické přestávky 12 hodin se kolem prostupu nataví spodní asfaltový pás Sklodek 40 Special Mineral. Kladení spodního hydroizolačního pásu se ukončí přibližně 100 mm za prostupem. V místě prostupu se pás rozřízne ke středu prostupu. Nožem se v hydroizolaci vyřízne co nejtěsnější otvor pro prostup a pás se nataví. Postupuje se dál ve směru kladení pásu. Po natavení spodní hydroizolace se na prostup osadí těsnící manžeta příslušného průměru. Po osazení manžety se provede natavení vrchního pásu Elastodek 40 Special Mineral. Natavení se provede stejným způsobem jako natavení spodního pásu, avšak směr pokládky u vodorovné konstrukce je opačný viz. obr. č. 11. Po natavení vrchního hydroizolačního pásu se na prostup nasune stabilní plastová matice, která je součástí manžety. [50]



Obrázek 11 - Směr kladení vodorovných pásů při provádění prostupu [50]

3.12.13.2 V Nopové fólii GUTTABETA N

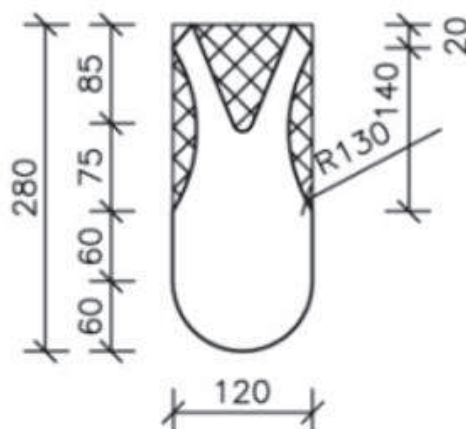
Při provádění prostupu přes nopovou fólii GUTTABETA N se vyřízne požadovaný otvor dle velikosti a tvaru daného prostupu. V případě, že by fólie nešla na prostup navléknout se musí fólie v nejkratším místě naříznout a poté se zhotoví požadovaný otvor ve fólii. Následně řez spojíme lepeným spojem pomocí butylkaučukového tmelu GUTTA – Antiradon. Volný prostor mezi prostupem a fólií se vyplní butylkaučukovým tmelem GUTTA, následně se místo přelepí butylkaučukovou páskou pro prostupy viz. výkres č. D.1.1–17. [43]

3.12.13.3 V tepelně izolačních deskách Isover

V tepelně izolačních deskách EPS Isover 100 se vyřízne požadovaný otvor pro postup potrubí a prostor mezi deskami a potrubím se dotěsní PUR pěnou viz. výkres č. D.1.1–16.

3.12.14 Provádění vnějších rohů

Pro správnou funkčnost hydroizolace musí být veškeré vnější rohy opatřeny univerzálními tvarovkami. Před natavením univerzální tvarovky je již v ploše zhotoven hydroizolační pás a osazen náběhový klín. U jednotlivých přířezů dbáme na dodržené překrytí do plochy 80 mm, vzájemný přesah tvarovek je 30 mm. Na vnější rohy se se nataví univerzální tvarovka 1. [50]

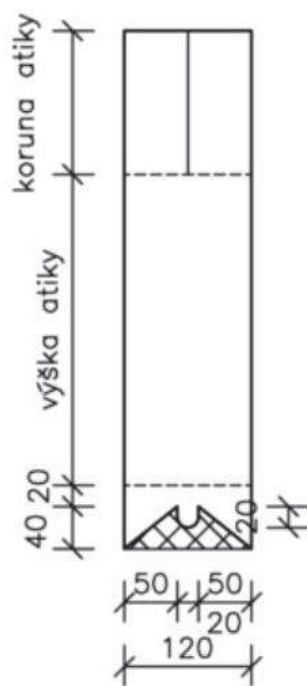


Obrázek 12 - Univerzální tvarovka 1 pro provádění vnějšího rohu [50]



Obrázek 13 - Natavení univerzální tvarovky 1 pro provádění vnějšího rohu [50]

Po řádném natavení univerzální tvarovky 1 se na hrany rohu nataví univerzální tvarovka 2. [50]



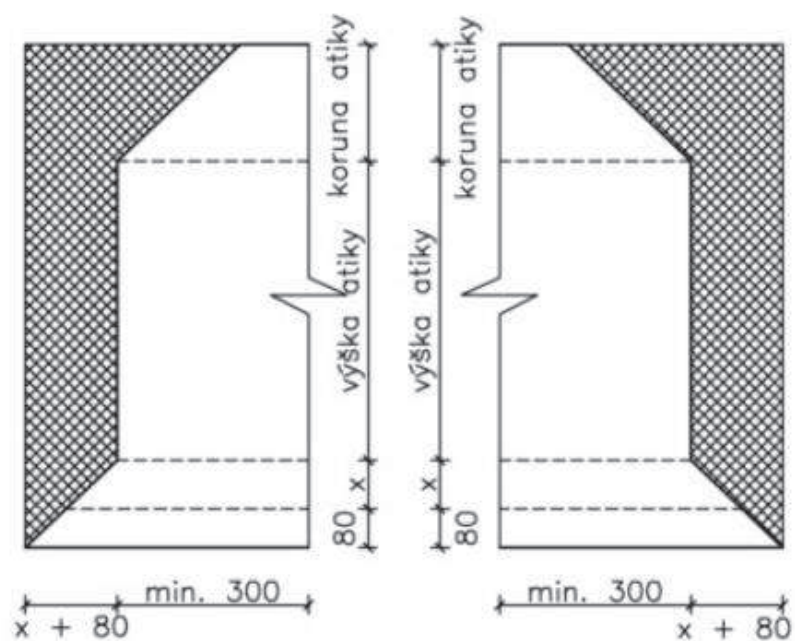
Obrázek 14 - Univerzální tvarovka 2 pro provádění vnějšího rohu [50]

Poznámka: Při realizaci tvarovek pro hydroizolaci spodní stavby jsou jednotlivé tvarovky zkráceny, a to o část „koruna atiky“.



Obrázek 15 - Univerzální tvarovka 2 pro provádění vnějšího rohu [50]

Po natavení univerzální tvarovky 2 se na obě strany rohu nataví rohové tvarovka 1a a 1b. [50]



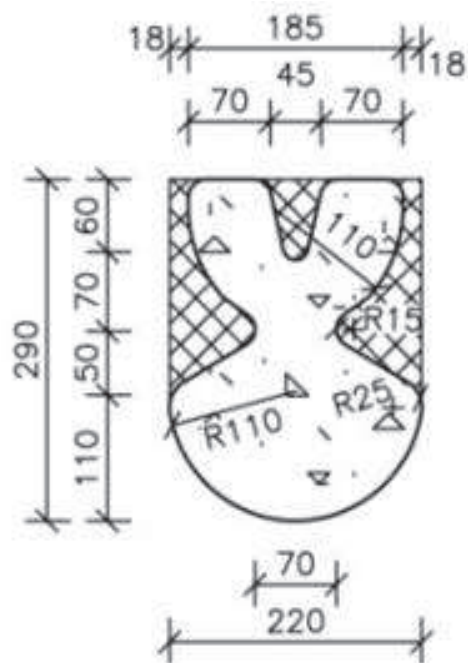
Obrázek 16 - Rohová tvarovka 1 a 1b pro provádění vnějšího rohu [50]

Pozn.: Hodnota x závisí na velikosti náběhového klínu, $x = 80$ mm



Obrázek 17 - Natavení rohové tvarovky 1a a 1b na vnějším rohu [50]

V poslední řadě se nataví univerzální tvarovka 3. [50]



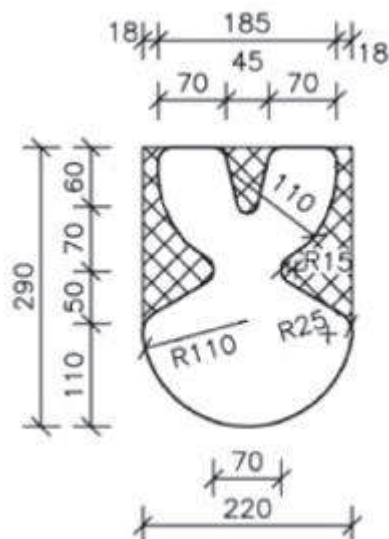
Obrázek 18 - Univerzální tvarovka 3 pro provádění vnějšího rohu [50]



Obrázek 19 - Natavení univerzální tvarovky 3 pro provádění vnějšího rohu [50]

3.12.14 Provádění vnějších koutů

Veškeré vnější kouty pro správnou funkčnost hydroizolace musí být opatřeny univerzálními tvarovkami. Před natavením univerzální tvarovky je již v ploše zhotoven hydroizolační pás a osazen náběhový klín. Do vnějšího koutu se nataví univerzální tvarovka 3. [50]

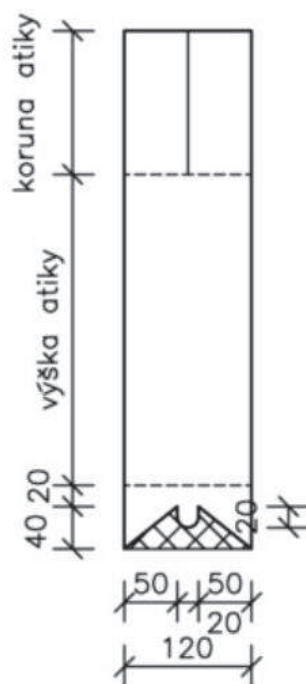


Obrázek 20 - Univerzální tvarovka 3 pro provádění vnějších koutů [50]



Obrázek 21 - Natavení univerzální tvarovky 3 pro provádění vnějších koutů [50]

Na svislou hranu daného koutu se nataví přířez tvarovky 2. Dbáme na dodržení přesahu, který je minimálně 30 mm. [50]



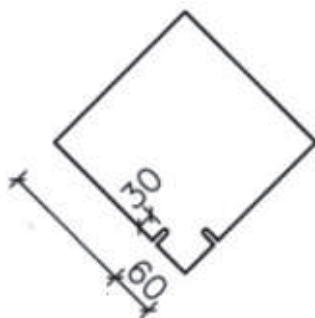
Obrázek 22 - Univerzální tvarovka 2 pro provádění vnějších koutů [50]

Poznámka: Při realizaci tvarovek pro hydroizolaci spodní stavby jsou jednotlivé přířezy zkráceny, a to o část „koruna atiky“.



Obrázek 23 - Natavení univerzální tvarovky 2 pro provádění vnějších koutů [50]

Po řádném natavení univerzální tvarovky 2 se pokračuje s natavením koutové tvarovky 2. [50]



Obrázek 24 - Koutová tvarovka 2 pro provádění vnějších koutů [50]



Obrázek 25 - Natavení koutové tvarovky 2 pro provádění vnějších koutů [50]

3.13 Možné poruchy a následná oprava hydroizolace

Typy možných poruch při realizaci hydroizolace:

- Nesprávně či nedostatečně upravená podkladní vrstva
- Nedostatečné přitavení pásů k podkladu
- Nedostatečné přitavení pásů mezi sebou
- Nedodržení přesahu pásů – špatná vodotěsnost
- Porušení nosné vložky pásu z důvodu nadměrného roztavení pásu
- Mechanické poškození
- Nesprávné provedení zpětného spoje

Oprava poškozeného místa:

Při mechanickém poškození hydroizolace je nutné poškozené místo řádně označit. Označení místa poruchy se provede kreslenou či přenosnou značkou. Oprava se provede pomocí záplaty z asfaltového pásu a navaří se na místo poškození. Po navaření záplaty se opět provede kontrola těsnosti. [50]

3.14 Jakost a kontrola kvality

Kontroly provedení a funkčnosti hydroizolace se provádí jak v průběhu prací, po dokončení každé jednotlivé etapy, tak před zakrytím hydroizolačního souvrství ochrannou vrstvou. Kontroluje se především pracovní prostředí, připravenost podkladu, dokončené etapy jednotlivých vrstev hydroizolačního pásu, spoje a zrealizování ochranných vrstev. Při realizaci hydroizolace je nutné kontrolovat, zda nedochází k mechanickému poškození následnými pracovními procesy či nevhodným zacházením. Kontroly budou prováděny dle kontrolního listu viz. příloha č. 1. Průběžné kontroly jsou za přítomnosti stavbyvedoucího a vedoucího pracovní čtyř. Závěrečná kontrola je za přítomnosti stavbyvedoucího a investora. Údaje o průběhu, výsledcích a následných způsobech oprav budou zapisovány do příslušného stavebního deníku. Bude prováděna vizuální kontrola a zkouška špachtlí spojů hydroizolačních pásů. [50]

3.14.1 Vizuální kontrola

U vizuální kontroly se kontroluje dimenze hydroizolace dle projektu, přímost pásu, jednotlivé rozměry přesahů a jejich rovnoměrné provedení. Kontrola povrchů hydroizolace, zda nedošlo k mechanickému poškození nebo k poškození pásu při natavování či ke vzniku nežádoucích puchýřů. [50]

3.14.2 Zkouška špachtlí

Zkouška je prováděna pomocí izolační špachtle. Izolační špachtli táhneme podél již svařeného spoje a vyvíjeným tlakem působíme proti spoji. Pokud špachtle do místa spoje pronikne, jedná se o poruchu. Zkoušku špachtlí je možné provádět pouze při teplotě $+10^{\circ}\text{C} - +20^{\circ}\text{C}$. [50]

3.15 Bezpečnost a ochrana zdraví

Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi při realizaci hydroizolace spodní stavby se řídí zákonem č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti ochrany zdraví při práci [24], nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [21], nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [22]. Jedná se především o používání hořlavých materiálů a práci s ohněm.

Před samotnou realizací hydroizolace je nutné pracovníky kvalifikovanou osobou řádně proškolit a seznámit se s bezpečností práce na staveništi. Pracovníci po proškolení a seznámení se s bezpečností práce podepíší příslušný protokol.

Pracovníci musí být vybaveni ochrannými pracovními prostředky dle nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků [25].

3.16 Ochrana životního prostředí

Ochrana životního prostředí se řídí zákonem č. 17/1992 Sb., o životním prostředí [26], zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny [27] a zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí [28].

Odpad, který vznikl na staveništi při realizaci hydroizolace spodní stavby, je nutné dle jejich nebezpečnosti a kategorie třídit. Odpad je uložen na předem vyznačená místa. Minimalizujeme tak vznik a míšení odpadů. Vzniklé odpady jsou zařazeny dle katalogu odpadů do skupiny – Ostatní odpady (neobsahují dehet). Průběžně se vede evidence odpadů. Po dokončení prací na staveništi zhotovitel předá k odvozu odpad včetně vedené evidence příslušné osobě.

4. Závěr

V rámci této bakalářské práce jsem měla za cíl vypracovat technologický postup provádění hydroizolace spodní stavby navrženého objektu. Hydroizolace byla navržena dle druhu namáhání spodní stavby. V porovnání druhů hydroizolací bylo zvoleno hydroizolační souvrství z asfaltových modifikovaných pásu Sklodek 40 Special Mineral a Elastodek 40 Special Mineral, zvolené souvrství je odolné proti pronikání radonu, jemuž je objekt vystaven.

Pro zvolené asfaltové hydroizolační souvrství byl zrealizován časový harmonogram, který znázorňuje sled prováděných prací. Dále byl zpracován položkový rozpočet, který slouží k představě finančních nákladů při realizaci hydroizolace spodní stavby.

Správná volba a provedení kvalitní hydroizolace spodní stavby výrazně prodlužuje životnost stavebního objektu a předchází nežádoucím komplikacím s vnikáním vody, vlhkosti a radonu do vnitřních prostor objektu.

5. Seznamy

5.1 Seznam legislativ, předpisů a norem:

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [2] Stavební zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [4] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [5] ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů
- [6] ČSN EN 12 056-2 Odvádění splaškových odpadních vod
- [7] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů
- [8] Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- [9] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [10] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy
- [11] ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
- [12] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [13] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov, část 2: Požadavky
- [14] Zákon č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energiemi
- [15] Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
- [16] Nařízení vlády 272/2011 Sb., nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [17] ČSN 83 9011 Technologie vegetačních úprav v krajině - Práce s půdou
- [18] ČSN 83 9031 Technologie vegetačních úprav v krajině – Travníky a jejich zakládání
- [19] Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- [20] Vyhláška č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů
- [21] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [22] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [23] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [24] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti ochrany zdraví při práci
- [25] Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků

- [26] Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí
- [27] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- [28] Zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí

5.2 Seznam použité literatury

- [29] KUTNAR, Zdeněk. Izolace spodní stavby: Hydroizolační koncepce, hydroizolační konstrukce – návrh a posouzení. 1. Opava: DEKTRADE a.s., 2014. ISBN 978-80-87215-14-2.
- [30] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80-214-0354-3.

5.3 Seznam internetových zdrojů

- [31] Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2017. ČESKÉ STAVEBNÍ STANDARDY [online]. Brno: RTS, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2017.html
- [32] KUTNAR, Zdeněk. Izolace spodní stavby: Skladby a detaily [online]. 1. Opava: DEKTRADE, 2009 [cit. 2017-03-27]. ISBN 978-80-87215-03-6. Dostupné z: http://www.hizol.cz/files/publishing/335-file-spodni_stavba_02_2009.pdf
- [33] Dělení a typy asfaltových pásů. VýrobkyProStavbu.cz [online]. Doubravník: VýrobkyProStavbu.cz, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <https://www.vyrobkyprostavbu.cz/asfaltove-pasy-i-deleni-asfaltovych-pasu>
- [34] Hydroizolace – asfaltové pásy a střešní fólie: seriál Moderní střecha. Krytiny-střechy.cz [online]. Krytiny-Střechy.cz, 2010 [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: http://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/ploche-strechy/?nid=6708-hydroizolace-asfaltove-pasy-a-stresni-folie-serial-moderni-strecha.html#.WQIU60XyjIU
- [35] Ploché střechy, rekonstrukce a servis plochých střech: Asfaltové pásy. SPOLEHLIVÉ STŘECHY [online]. Jablonec nad Nisou: SPOLEHLIVÉ STŘECHY, 2014 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.spolehlive-strechy.cz/cs/nase-nabidka/asfaltove-pasy>

- [36] Hydroizolační fólie I: Dělení hydroizolačních fólií. VýrobkyProStavbu.cz [online]. Doubravník: VýrobkyProStavbu.cz, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <https://www.vyrobkyprostavbu.cz/hydroizolacni-folie-i-deleni-hydroizolacnich-folii>
- [37] Technický list asfaltového laku Den Braven Denbit BR ALP. Den Braven Czech and Slovak a.s. [online]. Úvalno: Den Braven Czech and Slovak, 2017 [cit. 23-4-17]. Dostupné z: <http://www.denbraven.cz/zaklady-staveb/8112-asfaltovy-penetracni-lak-denbit-br-alp-19-cz25.html>
- [38] TECHNICKÝ LIST. In: KVK Parabit [online]. Svoboda nad Úpou: KVK Parabit, 2014 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: http://www.kvkparabit.com/media/uploads/tl/tl_sklo-dek_40_special_mineral.pdf
- [39] TECHNICKÝ LIST. In: KVK Parabit [online]. Svoboda nad Úpou: KVK Parabit, 2014 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: http://www.kvkparabit.com/media/uploads/tl/tl_elasto-dek_40_special_mineral.pdf
- [40] Prohlášení o vlastnostech: č. CZ0001-014. In: ISOVER [online]. Praha: ISOVER, 2014 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.isover.cz/sites/isover.cz/files/assets/documents/pov-cz-isover-ak-20xx.pdf>
- [41] PUR lepidlo. In: ICOPAL [online]. Praha: ICOPAL, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.icopal.cz/rozdeleni-vyrodku/izolacni-materialy/Asfaltova-a-PUR-lepidla/pur-lepidlo/>
- [42] Isover EPS 100: stabilizované desky z pěnového polystyrenu. In: ISOVER [online]. Praha: ISOVER, 2016 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.isover.cz/sites/isover.cz/files/assets/documents/tl-cz-isover-eps100-2016.pdf>
- [43] MONTÁŽNÍ NÁVOD – GUTTABETA N. In: Xxl Stavebniny [online]. Hostouň u Prahy: Xxl Stavebniny, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: https://www.xxlstavebniny.cz/fotky24195/fotov/_ps_76_montazni_navod_nopova_folie_guttabetan_nopovka_izolace_proti_vlhkosti_gutta.pdf
- [44] TECHNICKÝ LIST: GUTTABETA N 400 / 450. In: GUTTA ČR [online]. Praha: GUTTA ČR, 2015 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: https://www.gutta.com/html/uploads/media/tech_list_GUTTABETA_N_400_450.pdf

[45] GUTTA [online]. Kladno: GUTTA ČR, 2015 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: www.gutta-shop.cz

[46] Těsnicí manžety pro izolace spodních staveb. TZB-info [online]. Praha: TZB-info, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/116856-hl-tesnici-manzety-pro-izolace-staveb>

[47] Technický list 05.23: Těsnicí 3D hmota. In: Den Braven Czech and Slovak a.s. [online]. Úvalno: Den Braven Czech and Slovak, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.denbraven.cz/dokument-produkt/572/tl-05-23-rev2-tesnici-3d-hmota.pdf>

[48] OPLOCENÍ. RAMIRENT [online]. Praha: RAMIRENT, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/katalog_79_oploceni.htm

[49] Asfaltové pásy V: Zásady návrhu a kladení hydroizolačních vrstev spodních staveb. VýrobkyProStavbu.cz [online]. Doubravník: VýrobkyProStavbu.cz, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <https://www.vyrobkyprostavbu.cz/asfaltove-pasy-v-zasady-navrhu-a-kladeni-hydroizolacnich-vrstev-spodnich-staveb/>

[50] KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ ATELIERU DEK. STAVEBNINY DEK – ASFALTOVÉ PÁSY – Montážní návod [online]. In: .s 56 [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: https://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/MONTAZNI-NAVODY/asfaltove-pasy-2016-01.pdf

[51] Obecný technologický postup pokládky natavitelných asfaltových pásů. In: ICOPAL [online]. Praha: ICOPAL, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.icopal.cz/~media/IcopalCZ/ke%20stazeni/Technologick%C3%BD%20postup%20pokl%C3%A1dky%20AP.pdf>

[52] KONTROLNÍ LIST PRO PROVÁDĚNÍ HYDROIZOLACÍ. TZB-info [online]. Praha: TZB-info, 2017 [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: http://www.tzb-info.cz/download.py?file=docu/texty/0000/000033_KONTROLN%CD%20LIST%20PRO%20PROV%C1D%CCN%CD%20HYDROIZOLAC%CD.doc

5.4 Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Množství odpadů

5.5 Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1 - Podkladní pás pod obvodovou stěnou – řez | 50 |
| Obrázek 2 - Natavení vrchního pásu pod obvodovou stěnou – řez..... | 51 |
| Obrázek 3 - Natavení podkladního pásu u obvodového zdiva ve vodorovné ploše – řez..... | 52 |
| Obrázek 4 - Natavení podkladního pásu ve vodorovné ploše – půdorys | 53 |
| Obrázek 5 - Natavení vrchního pásu u obvodového zdiva ve vodorovné ploše – řez | 54 |
| Obrázek 6 - Natavení vrchního pásu ve vodorovné ploše – půdorys | 54 |
| Obrázek 7 - Natavení podkladního pásu na svislém podkladu – pohled..... | 56 |
| Obrázek 8 - Natavení podkladního pásu na svislém podkladu – pohled..... | 56 |
| Obrázek 9 - Natavení vrchního pásu na svislém podkladu – řez | 57 |
| Obrázek 10 - Natavení vrchního pásu na svislém podkladu – pohled | 58 |
| Obrázek 11 - Směr kladení vodorovných pásů při provádění prostupu | 60 |
| Obrázek 12 - Univerzální tvarovka 1 pro provádění vnějšího rohu | 61 |
| Obrázek 13 - Natavení univerzální tvarovky 1 pro provádění vnějšího rohu | 61 |
| Obrázek 14 - Univerzální tvarovka 2 pro provádění vnějšího rohu | 62 |
| Obrázek 15 - Univerzální tvarovka 2 pro provádění vnějšího rohu | 62 |
| Obrázek 16 - Rohová tvarovka 1 a 1b pro provádění vnějšího rohu | 63 |
| Obrázek 17 - Natavení rohové tvarovky 1a a 1b na vnějším rohu | 63 |
| Obrázek 18 - Univerzální tvarovka 3 pro provádění vnějšího rohu | 64 |
| Obrázek 19 - Natavení univerzální tvarovky 3 pro provádění vnějšího rohu | 64 |
| Obrázek 20 - Univerzální tvarovka 3 pro provádění vnějších koutů | 65 |
| Obrázek 21 - Natavení univerzální tvarovky 3 pro provádění vnějších koutů | 65 |
| Obrázek 22 - Univerzální tvarovka 2 pro provádění vnějších koutů | 66 |
| Obrázek 23 - Natavení univerzální tvarovky 2 pro provádění vnějších koutů | 66 |
| Obrázek 24 - Koutová tvarovka 2 pro provádění vnějších koutů | 67 |
| Obrázek 25 - Natavení koutové tvarovky 2 pro provádění vnějších koutů | 67 |

5.6 Seznam použitého software

Microsoft Office Word 2013

AutoCAD 2016 – STUDENTSKÁ VERZE

Teplo 2014 EDU

AREA 2015

KROS plus

Microsoft Office Project 2010

5.7 Seznam příloh

Příloha č. 1: Kontrolní list pro provádění hydroizolací

Příloha č. 2: Tepelně technické posouzení objektu – stěna nadzemních podlaží

Příloha č. 3: Tepelně technické posouzení objektu – suterénní stěna

Příloha č. 4: Tepelně technické posouzení objektu – Jednoplášťová plochá střecha v minimální tl. Konstrukce

Příloha č. 5: Tepelně technické posouzení objektu – Jednoplášťová plochá střecha v maximální tl. Konstrukce

Příloha č. 6: Tepelně technické posouzení objektu – podlaha na terénu

Příloha č. 7: Posouzení rohu spodní stavby

Příloha č. 8: Položkový rozpočet

Příloha č. 9: Harmonogram hydroizolace spodní stavby

5.7.1 Seznam výkresů

| | | |
|----------------------|--|-----------|
| Výkres č. C.1 - 01 | Situace | M 1 : 200 |
| Výkres č. D.1.1 - 01 | Základy | M 1 : 100 |
| Výkres č. D.1.1 - 02 | Půdorys 1.PP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 03 | Půdorys 1.NP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 04 | Půdorys 2.NP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 05 | Půdorys 3.NP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 06 | Půdorys 4.NP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 07 | Strop nad 1.PP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 07 | Strop nad 1.NP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 09 | Strop nad 2.NP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 10 | Strop nad 3.NP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 11 | Strop nad 4.NP | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 12 | Plochá střecha | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 13 | Příčný řez A-A' | M 1 : 50 |
| Výkres č. D.1.1 - 14 | Pohledy | M 1 : 100 |
| Výkres č. D.1.1 - 15 | Zařízení staveniště pro realizaci HI spodní stavby | M 1 : 200 |
| Výkres č. D.1.1 - 16 | Detaily prostupu | M 1 : 10 |
| Výkres č. D.1.1 - 17 | Detaily sklepního světlíku | M 1 : 10 |

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jiřímu Teslíkovi za poskytnuté odborné informace, rady a pomoc při tvorbě mé bakalářské práce.

6. Přílohy

Příloha č. 1 – Kontrolní list pro provádění hydroizolací

Kontrolní list pro provádění hydroizolací [52]

| |
|---|
| Určeno pro: Technický dozor investora |
| Kontrolní seznam zpracovává: Technický dozor investora |

Identifikace kontrolovaného objektu:

| |
|---|
| Stavba: Bytový dům |
| Investor: Moravskoslezský kraj, Prokešovo náměstí 1803/8, 702 00 Ostrava |
| Kontrolovaná část stavby: Hydroizolace spodní stavby |

| Č. | Kontrolní otázka | Odpověď | | Kontrolu provádí | Po- známka |
|-----|--|---------|----|------------------|---------------|
| | | ano | ne | | |
| 1a. | Projektová dokumentace – úplnost, dostatečný rozsah, vyřešení připomínek dodavatele do PD, včasnost zpracování, resp. je k dispozici a koordinována s ostatními částmi PD | | | | |
| 2. | Výrobky zhodnocení (základní surovina (např. SBS, APP, mPVC atd.); tloušťka, vložka, povrchová úprava, atesty, prohlášení o shodě, dodací listy, záruční doby) v souladu s PD? | | | | |
| 3. | Proběhla přejímka pracoviště (vč. dokladů)? | | | | |
| 4. | Jsou na stavbě výrobky vhodně skladovány a manipulovány? | | | | |
| 5a. | Podkladní konstrukce: odpovídá pevnost a vlhkost podkladu PD? | | | | |
| 5b. | Podkladní konstrukce jsou v souladu s PD (předepsaný tvar a spád)? | | | | |
| 5c. | Podkladní konstrukce: rovinnost – bez prohlubní s max. výčnělky do 3 mm, zaoblení $r \geq 5$ mm | | | | |
| 5d. | Podkladní konstrukce: dostatečná penetrace podkladu (bez trhlin a pórů, zaschnutí) | | | | |
| 6a. | Práce proběhly v souladu s PD | | | | |
| 6b. | Odpovídá počet vrstev izolace PD? | | | | |
| 6c. | Je velikost přesahů dostatečná (80-150 mm)? | | | | |
| 7a. | Kontrola provedení – plnoplošné natavení vrstev v ploše podkladu | | | | |
| 7b. | Kontrola provedení - natavených spojů | | | | |
| 7c. | Kontrola provedení: kontrolované spoje - je plnoplošné natavení vrstev v ploše | | | | |
| 7d. | Kontrola provedení – opracování prostupů dle PD? | | | | |

| Č. | Kontrolní otázka | Odpověď | | Kontrolu provádí | Po- známka |
|-----|---|---------|----|------------------|---------------|
| | | ano | ne | | |
| 7e. | Kontrola provedení – vytažení na svislé konstrukce dle PD (300 mm/min. 150 mm) | | | | |
| 7f. | Kontrola provedení – provedení ochranných vrstev? | | | | |
| 7i. | Kontrola provedení – zakončení izolací na svislé konstrukci | | | | |
| 7j. | Jaká je teplota vnějšího prostředí během provádění a podkladu | | | | |
| 7k. | Kontrola provedení – prostupové armatury dle PD | | | | |
| 7l. | Kontrola provedení – detaily dle PD | | | | |
| 7n. | Kontrola provedení – zesílení v koutech, rozích a detailech | | | | |
| 8. | Ochrana izolace před provozem na izolaci – ani pěší provoz ani skladování materiálu není povoleno | | | | |
| 9. | Ochrana etapových spojů zakrytím nebo monolitickou vrstvou mazaniny | | | | |
| 10. | Navazující konstrukce a práce – TP a ochrana díla | | | | |
| 11. | Ochranné vrstvy – nopové fólie, geotextilie, zásy- pový materiál | | | | |
| 12. | Zásypy a obsypy (dle PD) | | | | |
| 13. | Vizuální kontrola a kontrola špachtlí | | | | |
| 14. | Záruční list na stavbu | | | | |
| 15. | Doklady pro kolaudaci (atesty, prohlášení o shodě, dodací listy) | | | | |

| |
|----------------------------------|
| Datum provedené kontroly: |
| Jméno kontrolující osoby: |
| Podpis a razítko: |

Příloha č. 2 - Tepelně technické posouzení objektu – stěna nadzemních podlaží

Zpracováno v programu Teplo 2014.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna nadzemních podlaží

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|--------------------------|-------|---------------|--------|
| 1 | Porotherm Universal | 0,010 | 0,800 | 14,0 |
| 2 | Porotherm 50 EKO + Profi | 0,500 | 0,084 | 10,0 |
| 3 | Omítka vápenocementová | 0,020 | 0,990 | 19,0 |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $1,200 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Omítka vápenocementová).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0362 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,6736 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Příloha č. 3 - Tepelně technické posouzení objektu – suterénní stěna

Zpracováno v programu Teplo 2014.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Suterénní stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|------------------------------|-------|---------------|---------|
| 1 | Porotherm Universal | 0,010 | 0,800 | 14,0 |
| 2 | Porotherm 50 Hi | 0,500 | 0,084 | 10,0 |
| 3 | Asfaltový nátěr | 0,001 | 0,210 | 1200,0 |
| 4 | Sklodek 40 Special Mineral | 0,004 | 0,210 | 30000,0 |
| 5 | Elastodek 40 Special Mineral | 0,004 | 0,210 | 30000,0 |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,208

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,960

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,163 W/m²K

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: 0,042 kg/m².rok (materiál: Asfaltový nátěr).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,042 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akum. vlhkosti $M_{c,a} = 0,5020$ kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} > 0$ kg/m² ... 2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Příloha č. 4 - Tepelně technické posouzení objektu – Jednoplášťová plochá střecha v minimální tl. Konstrukce

Zpracováno v programu Teplo 2014.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Jednoplášťový plochá střecha v minimální tloušťce

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|--------------------------------|-------|---------------|----------|
| 1 | Porotherm Universal | 0,010 | 0,800 | 14,0 |
| 2 | Stropní konstrukce Porotherm M | 0,250 | 0,862 | 20,0 |
| 3 | Perlitbeton | 0,050 | 0,091 | 9,0 |
| 4 | Bitagit AL+V60 40 Mineral | 0,004 | 0,210 | 420000,0 |
| 5 | Isover EPS 100S | 0,160 | 0,037 | 50,0 |
| 6 | Elastodek 40 Medium Mineral | 0,004 | 0,210 | 30000,0 |
| 7 | Elastodek 40 Standard Dekor | 0,004 | 0,210 | 50000,0 |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,955$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,186 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,202 kg/m².rok (materiál: Isover EPS 100S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0003 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0059 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Příloha č. 5 - Tepelně technické posouzení objektu – Jednoplášťová plochá střecha v maximální tl. Konstrukce

Zpracováno v programu Teplo 2014.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Jednoplášťový plochá střecha v maximální tloušťce konstrukce

Rekapitulace vstupních dat

| | |
|---|----------------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i : | 20,0 C |
| Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : | 20,0 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} : | -15,0 C |
| Teplota na vnější straně T_e : | -15,0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 21,0 C |
| Relativní vlhkost v interiéru RH_i : | 50,0 % (+5,0%) |

Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|------------------------------|-------|---------------|----------|
| 1 | Porotherm Universal | 0,010 | 0,800 | 14,0 |
| 2 | Stropní konstrukce Porotherm | 0,250 | 0,862 | 20,0 |
| 3 | Perlitbeton | 0,223 | 0,091 | 9,0 |
| 4 | Bitagit AL+V60 40 Mineral | 0,004 | 0,210 | 420000,0 |
| 5 | Isover EPS 100S | 0,160 | 0,037 | 50,0 |
| 6 | Elastodek 40 Medium Mineral | 0,004 | 0,210 | 30000,0 |
| 7 | Elastodek 40 Standard Dekor | 0,004 | 0,210 | 50000,0 |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,749

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,963

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,24 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,152 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,202 kg/m².rok (materiál: Isover EPS 100S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0057$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0058$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Příloha č. 6 - Tepelně technické posouzení objektu – podlaha na terénu

Zpracováno v programu Teplo 2014.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Podlaha na terénu – Pokles dotykové teploty

Rekapitulace vstupních dat

| | |
|---|----------------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i : | 15,0 C |
| Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : | 20,0 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} : | -15,0 C |
| Teplota na vnější straně T_e : | 5,0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 16,0 C |
| Relativní vlhkost v interiéru RH_i : | 50,0 % (+5,0%) |

Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|------------------------------|--------|---------------|----------|
| 1 | Dlažba keramická | 0,007 | 1,010 | 200,0 |
| 2 | Stavební tmel | 0,003 | 0,220 | 1350,0 |
| 3 | Potěr cementový | 0,030 | 1,160 | 19,0 |
| 4 | PE folie | 0,0001 | 0,350 | 144000,0 |
| 5 | Isover EPS 100S | 0,100 | 0,037 | 50,0 |
| 6 | Elastodek 40 Special Mineral | 0,004 | 0,210 | 30000,0 |
| 7 | Sklodek 40 Special Mineral | 0,004 | 0,210 | 30000,0 |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,208

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,918

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,85 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,338 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 8,44 C

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Příloha č. 7 – Posouzení rohu spodní stavby

Zpracováno v programu Area 2015.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Roh spodní stavby

Návrhová vnitřní teplota T_i = 15,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 15,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = 3,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,311

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,812

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

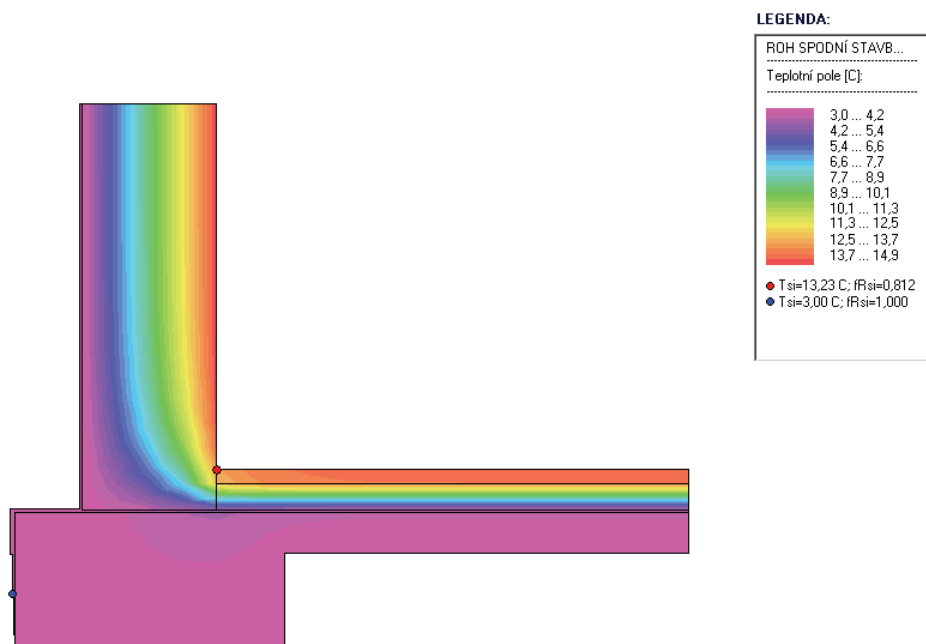
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2015, (c) 2015 Svoboda Software

Znázornění teplotního pole rohu spodní stavby



Příloha č. 8 – Položkový rozpočet

Položkový rozpočet hydroizolace spodní stavby zpracován v programu KROS plus.

| KRYCÍ LIST ROZPOČTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|------------------|------------|-------|-------------------|---|------|--|---|------------------|------------|----------------|------|------------------|------------|------------|------|------------|-----------|----------|------|------|------|
| Název stavby | Bytový dům | | | | JKSO | <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Název objektu | Hydroizolace spodní stavby | | | | EČO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Místo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | IČ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel | Moravskoslezský kraj | | | | | | | | <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div> | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektant | | | | | Lucie Jarecká | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zhotovitel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zpracoval | | | | | Lucie Jarecká | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rozpočet číslo | | | | | Dne | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 26.04.2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Měrné a účelové jednotky | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Počet | | Náklady / 1 m.j. | | Počet | | Náklady / 1 m.j. | | Počet | | Náklady / 1 m.j. | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | 0,00 | | 0 | | 0,00 | | 0 | | 0,00 | | | | | | | | | | | | | |
| Rozpočtové náklady v CZK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | Základní rozp. náklady | | | B | Doplňkové náklady | | | C | Náklady na umístění stavby | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | HSV | Dodávky | 0,00 | 8 | Práce přesčas | | 0,00 | 13 | Zařízení staveniště | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Montáž | 0,00 | 9 | Bez pevné podl. | | 0,00 | 14 | Projektové práce | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | PSV | Dodávky | 434 821,38 | 10 | Kulturní památka | | 0,00 | 15 | Územní vlivy | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Montáž | 141 876,75 | 11 | | | 0,00 | 16 | Provozní vlivy | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | "M" | Dodávky | 0,00 | | | | | 17 | Jiné VRN | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | Montáž | 0,00 | | | | | 18 | VRN z rozpočtu | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ZRN (ř. 1-6) | | 576 698,13 | 12 | DN (ř. 8-11) | | | 19 | VRN (ř. 13-18) | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | HZS | | 0,00 | 21 | Kompl. činnost | | 0,00 | 22 | Ostatní náklady | | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| Projektant, Zhotovitel, Objednatel | | | | | | | | D Celkem bez DPH 576 698,13 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">DPH</th> <th style="width: 10%;">%</th> <th style="width: 40%;">Základ daně</th> <th style="width: 40%;">DPH celkem</th> </tr> <tr> <td>snížená</td> <td>15,0</td> <td style="text-align: right;">576 698,13</td> <td style="text-align: right;">86 504,72</td> </tr> <tr> <td>základní</td> <td>21,0</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> </table> | | | | DPH | % | Základ daně | DPH celkem | snížená | 15,0 | 576 698,13 | 86 504,72 | základní | 21,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | DPH | % | Základ daně | DPH celkem | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | snížená | 15,0 | 576 698,13 | 86 504,72 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | základní | 21,0 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| Cena s DPH 663 202,85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E Přípočty a odpočty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Dodá zadavatel</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Klouzavá doložka</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Zvýhodnění</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> </table> | | | | Dodá zadavatel | 0,00 | Klouzavá doložka | 0,00 | Zvýhodnění | 0,00 | | | | | | |
| | | | | | | | | Dodá zadavatel | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Klouzavá doložka | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| Zvýhodnění | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Bytový dům

Objekt: Hydroizolace spodní stavby

Objednatel: Moravskoslezský kraj

Zhotovitel:

Místo: Klimkovická

Zpracoval: Lucie Jarecká

Datum: 26.4.2017

| Kód | Popis | Dodávka | Montáž | Cena celkem | Hmotnost celkem | Suť celkem |
|---------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Celkem | | 434 821,38 | 141 876,75 | 576 698,13 | 10,625 | 0,000 |

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Bytový dům

Objekt: Hydroizolace spodní stavby

Objednatel: Moravskoslezský kraj

Zhotovitel:

Místo: Klimkovická

Zpracoval: Lucie Jarecká

Datum: 26.3.2017

| Č. | KCN | Kód položky | Popis | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|---|-----|-------------|---|----|-----------------|-----------------|-------------|
| 2 | 111 | 111631500 | lak asfaltový ALP/9 bal 9 kg | t | 0,105 | 48 700,00 | 5 113,50 |
| Spotřeba 0,3-0,4kg/m2 dle povrchu, ředidlo technický benzín | | | | | 0,105 | | |
| 4 | 111 | 111631500 | lak asfaltový ALP/9 bal 9 kg | t | 0,120 | 48 700,00 | 5 844,00 |
| Spotřeba 0,3-0,4kg/m2 dle povrchu, ředidlo technický benzín | | | | | 0,120 | | |
| 25 | 713 | 713113111 | Tepelná izolace prostupů PUR pěnou | m3 | 0,460 | 3 230,00 | 1 485,80 |
| 8 | 628 | 628522640 | pás s modifikovaným asfaltem Sklodex 40 Special mineral | m2 | 365,904 | 135,00 | 49 397,04 |
| 304,92 * 1,2 | | | | | 365,904 | | |
| 11 | 711 | 711142559 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením svislé NAIP | m2 | 330,120 | 85,20 | 28 126,22 |
| 1 | 711 | 711111002 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovné za studena lakem asfaltovým | m2 | 300,450 | 9,06 | 2 722,08 |
| 10 | 628 | 628522540 | pás asfaltovaný modifikovaný SBS Elastodek 40 Special mineral | m2 | 430,238 | 157,00 | 67 547,37 |
| 374,12 * 1,15 | | | | | 430,238 | | |
| 37 | 628 | 628522540 | pás asfaltovaný modifikovaný SBS Elastodek 40 Special mineral | m2 | 396,144 | 157,00 | 62 194,61 |
| 330,12 * 1,2 | | | | | 396,144 | | |
| 23 | 713 | 713121111 | Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva | m2 | 233,300 | 16,10 | 3 756,13 |
| 24 | 283 | 283723090 | deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 1000 x 500 x 100 mm | m2 | 237,966 | 254,00 | 60 443,36 |
| lambda=0,037 [W / m K] | | | | | | | |
| 233,3 * 1,02 | | | | | 237,966 | | |
| 12 | 628 | 628522540 | pás asfaltovaný modifikovaný SBS Elastodek 40 Special mineral | m2 | 396,144 | 157,00 | 62 194,61 |
| 330,12 * 1,2 | | | | | 396,144 | | |
| 9 | 711 | 711141559 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP | m2 | 374,120 | 74,30 | 27 797,12 |
| 22 | 283 | 283230480 | folie multifunkční profilovaná (nopová) GUTTABETA N 4 x 20 m | m2 | 282,100 | 41,60 | 11 735,36 |
| 235,083 * 1,2 | | | | | 282,100 | | |
| 7 | 711 | 711142559 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením svislé NAIP | m2 | 304,920 | 85,20 | 25 979,18 |
| 6 | 628 | 628522640 | pás s modifikovaným asfaltem Sklodex 40 Special mineral | m2 | 446,304 | 135,00 | 60 251,04 |
| 388,09 * 1,15 | | | | | 446,304 | | |
| 5 | 711 | 711141559 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP | m2 | 388,090 | 74,30 | 28 835,09 |
| 3 | 711 | 711112002 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti svislé za studena lakem asfaltovým | m2 | 265,900 | 17,30 | 4 600,07 |
| 36 | 711 | 711142559 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením svislé NAIP | m2 | 330,120 | 85,20 | 28 126,22 |
| 31 | 283 | 283231320 | páska oboustranně lepicí butylkaučuková 15 mm x 45 m | m | 90,000 | 8,90 | 801,00 |
| 26 | 713 | 713141211 | Montáž izolace tepelné střeš plochých volně položené atikový klín | m | 73,250 | 12,10 | 886,33 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|------------|---------|----------|-----------|
| 14 | 551 | 551666110 | manžeta připojovací HL100 DN 100 | kus | 5,000 | 2 394,00 | 11 970,00 |
| 16 | 551 | 551666110 | manžeta připojovací HL 200 DN 200 | kus | 2,000 | 1 566,00 | 3 132,00 |
| 20 | 551 | 551666110 | manžeta připojovací HL 60 DN 60 | kus | 1,000 | 3 019,00 | 3 019,00 |
| 27 | 631 | 631529060 | klín atikový přechodný ISOVER AK tl.80 x 80 mm | kus | 96,000 | 77,00 | 7 392,00 |
| 28 | 283 | 283230870 | lišta ukončovací N Guttabeta, 2 m | kus | 37,000 | 94,00 | 3 478,00 |
| 29 | 283 | 283230910 | hřeb drážkový 50 mm s plastovou podložkou - bal.250 ks | kus | 500,000 | 2,60 | 1 300,00 |
| 32 | 246 | 246335080 | tmel těsnící butylkaučukový- Antiradon (bal.300 ml) | kus | 20,000 | 136,00 | 2 720,00 |
| 18 | 551 | 551666110 | manžeta připojovací HL50 DN 50 | kus | 1,000 | 1 679,00 | 1 679,00 |
| 33 | 154 | 154852200 | butylkaučukový pás 150 x 10 000 mm | ks | 2,000 | 347,00 | 694,00 |
| 35 | 711 | 711691275 | Přípevnění svislé hydroizolace, kotvy s podložkou 50 x 45 mm | ks | 100,000 | 27,00 | 2 700,00 |
| 30 | 283 | 283230920 | podložky plastové pod hřeb - bal. 100 ks | bale ní | 200,000 | 1,60 | 320,00 |
| 34 | 311 | 311406140 | vrut ocelový se šestihrannou hlavou ZB D 6 x 50 mm | 250 ks | 2,000 | 229,00 | 458,00 |

Celkem

576 698,13

Příloha č. 9 – Harmonogram hydroizolace spodní stavby

Harmonogram hydroizolace spodní stavby zpracován v programu Microsoft Office Word 2013.

Doloženo s výkresovou částí.